دیزایینی مەزن

by Stephen W. Hawking and Leonard Mlodinow

ALSO BY STEPHEN HAWKING

A Brief History of Time

A Briefer History of Time

Black Holes and Baby Universes and Other Essays

The Illustrated A Brief History of Time

The Universe in a Nutshell

FOR CHILDREN

George's Secret Key to the Universe (with Lucy Hawking)

George's Cosmic Treasure Hunt (with Lucy Hawking)

ALSO BY LEONARD MLODINOW

A Briefer History of Time

The Drunkard's Walk: How Randomness Rules Our Lives

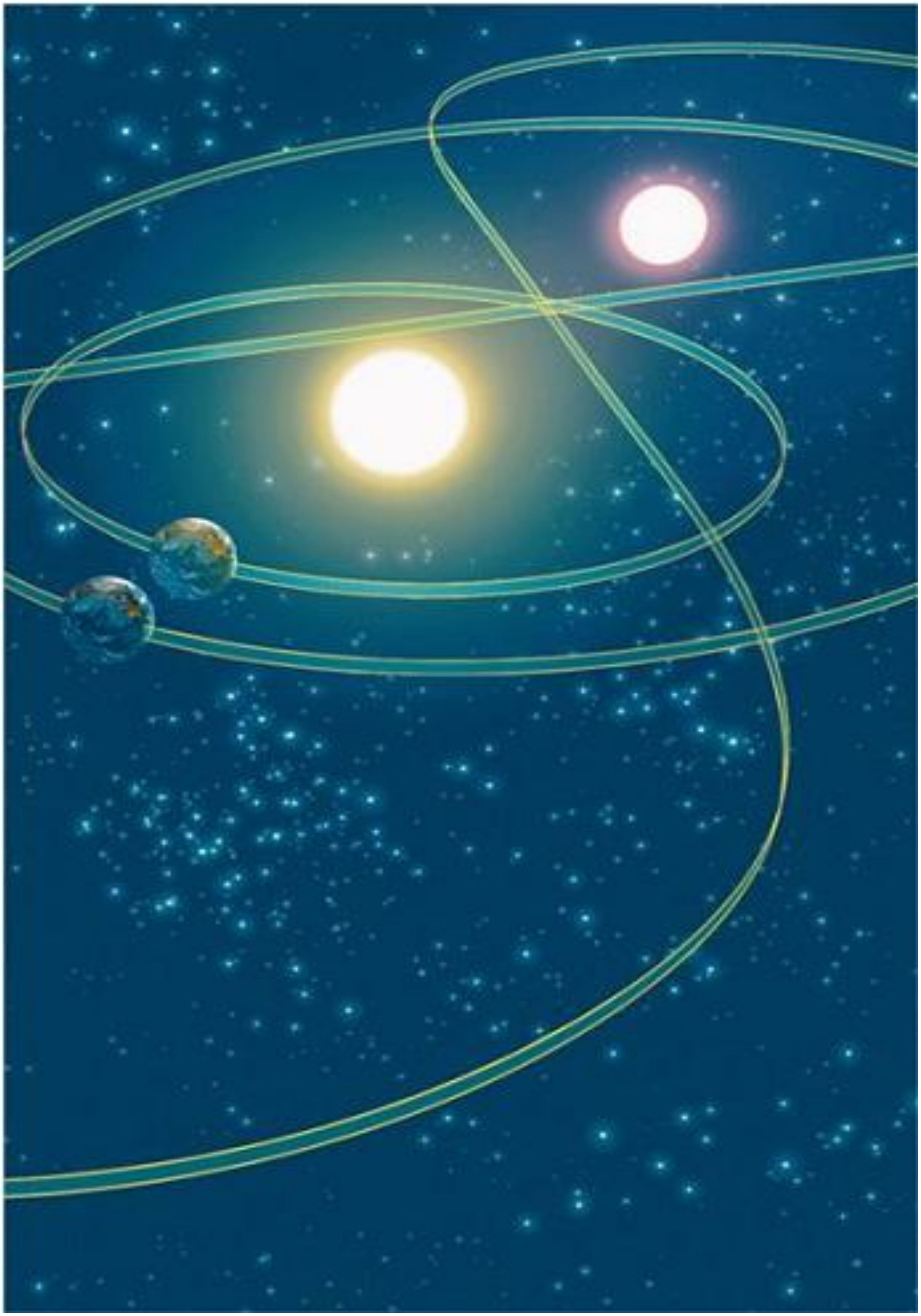
Euclid's Window: The Story of Geometry from Parallel Lines to Hyperspace

Feynman's Rainbow: A Search for Beauty in Physics and in Life

FOR CHILDREN

The Last Dinosaur (with Matt Costello)

Titanic Cat (with Matt Costello



ناوەڕۆک

1- نهێنیی بوون

2- رێسای یاسا

3- راستیی چییە؟

4- مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان

5- تیۆریی هەموو شتێک

6- هەڵبژاردنی گەردوونەکەمان

7-موعجیزە دەرکەوتەکە

8- دیزایینی مەزن

فەرهەنگۆک

سوپاس و پێزانین

دەربارەی دانەرەکان

پێشەکیی وەرگێڕەکان:

بۆچیی گرینگە ئەم کتێبە بخوێنیتەوە؟

خوێنەری هێژا:

کتێبی دیزایینی مەزن، کە هەنووکە لەبەردەستدایە کتێبێکی ئاسایی نییە، ئەم کتێبە دووان لە هەڵکەوتووترین زاناکانی ئەم سەردەمە نووسیویانە، لە پشت هەر رستەیەکەوە دنیایەک زانیاریی بوونی هەیە. ئەو زانیارییانەی بەرەو ناخی ئەو پرسیارانەت دەبەن کە بە درێژایی مێژوو، مرۆڤی کۆن و مرۆڤی مودێرن لە خۆیان کردووە. پرسیارەکان هەمان پرسیارن، بەڵام وەڵامەکان تەواو جیاوازن. لێرەدا مەبەستمان ئەوە نییە بڵێین ئەم کتێبە دەتوانێت بە تەواویی مێشکت ئاسوودە بکات و وەڵامی پڕ بە پێستت بداتەوە، بەڵکو مەبەستمان ئەوەیە، بڵێین ئەم کتێبە دەتوانێت پەلکێشت بکات بۆ شێوازێکی تر لە بیرکردنەوە، بیرکردنەوەیەک تا رادەیەکی بەرچاو، زۆربەمان پێی نامۆین. یان لای کەم بەرچاومان لە بەرامبەر ئەو وەڵامانەی کە پێشتر بۆ پرسیارەکان وەرمانگرتوونەتەوە زیاتر روون دەکاتەوە و لەوانەیە قەناعەتەکانی پێشوومان تووشی داڕمان بکات.

بۆی هەیە دوای خوێندنەوەی ئەم کتێبە بیرکردنەوەی تازەت بۆ دروست ببێت، یان بیرکردنەوەکانی پێشووت دەربارەی سروشت، تووشی گۆڕانی ریشەیی ببێت. ئەمە بەتەنیا لەدیدی فەلسەفییەوە نا، بگرە لە روانگەی حەقیقەتی زانستییشەوە ئەگەری روودانی هەیە. بۆ ئەوەی لەڕووی زانستییەوە ئاسوودە بیت، بۆ ئەوەی بزانی رابردووی گەردوون چۆن بووە؟ تەنانەت تۆ ئەگەر باوەڕداریش بیت، بۆ ئەوەی خودا لەڕووی زانستی فیزیاوە بناسیت، بەتایبەتییش لەڕووی زانستی فیزیای کوانتەمەوە، پێویستت بەخوێندنەوەی ئەم کتێبە هەیە.

گومانی تێدا نییە، وەک خوێنەری کورد، هیچ کتێبێک بەئەندازەی ئەم کتێبە مێشکت دووچاری پرسیار و گەڕان بەدوای وەڵامدا ناکات. بەڵام لەهەمووی گرینگتر، بەپێچەوانەی سەفسەتەی فەلسەفەوە، ئەم کتێبە بە مۆدێرنترین زانستی فیزیا، بە فیزیای کوانتەم پڕچەک کراوە. وەرە لە فیزیای کوانتەم بگە، نەک بەتەنیا لەڕووە ماتماتیکیی و هاوکێشە فیزییایە وشک و برینگەکانیەوە، بەڵکو لەڕووە فەلسەفیی و زانستیی و مەعریفییەکەیەوە. وەرە ئەم کتێبە بخوێنەوە و بزانە چۆن مێشکە گەورەکەی ئاینشتاینیش دەستبەرداری کوانتەم بوو، ئەو تیۆرییانەی سەرەتاو کۆتایی گەردوونت بۆ دەستنیشان دەکەن.

ئەگەر تۆ لەژیانتدا، خۆت بە رۆشنبیر و شارەزاو پسپۆڕی مەیدانە جۆربەجۆرەکانی ژیان دەزانی، ئەگەر دەیان کتێبی قورسی فەلسەفیی و وەڵامە سەختەکانت خوێندووەتەوە، ئەگەر سەتان کتێبی زانستییت لە زانستەکانی فیزیا و کیمیاو بایۆلۆژیی و جیۆلۆجییدا خوێندبێتەوە، ئەگەر زۆربەی کتێبە ئاسمانییەکان و ریوایەتە دینییەکان و فەرموودەی پێغەمبەرەکانی خودات خوێندبێتەوە، بۆ چەند رۆژێک مێشکی خۆت ئاسوودە بکەو ئەم کتێبە بەقووڵیی بخوێنەوە. ئەوسا تێدەگەیت ژیان و گەردوون، چیین و بۆچیی پەیدابوونەو چۆن یاساکانی گەردوون بەمشێوەیە کاردەکەن و کۆنترۆڵی ژیانی بوونەوەرەکان و هەموو کۆمەڵە ئەستێرەکان دەکەن؟ وەرە لە گەورەیی و قووڵایی فیزیای کوانتەم لەهەردوو رووی فەلسەفیی و زانستییەوە بگە. وەرە ئەم کتێبە بخوێنەوە کە چۆن

تیۆرییەکەی ئاینشتاین(رێژەیی گشتیی) و تیۆری کوانتەمی تێکەڵکردووەو پرسیارە هەرە سەختەکانی ژیان و گەردوون، لە روانگەی زانستی نوێی فیزیاوە وەڵام دەداتەوە.

وەرە شەڕی فەیلەسووفەکان و زاناکان و پیاوانی ئایینیی بخوێنەوە، بزانە بیرکردنەوەکانی ئەفلاتۆن(پلاتۆ) وئەریستۆ که بۆچەندین هەزار ساڵ قورساییان دانابوو، چەند لەئاست زانستی فیزیای مۆدێرندا دەستەپاچەن. بزانە نیوتن و ئاینشتاین سەرەڕای مەزنیی ئەوان لە فیزیادا، بەڵام چەند لە پێشبینییەکانیاندا بۆ خوێندنەوەی گەردوون کورتیان هێناوە. وەرە لە حەقیقەتی دیاریکراو و حەقیقەتی رەها بگە، جیاوازییەکانی حەقیقەتی هەریەکە لە ئایین، فەلسەفە، زانست و فیزیای کوانتەم هەست پێ بکەو بیانخوێنەوە. وەرە مێشکت بکەرەوە، پانی بکەرەوە، بڵاوی بکەرەوەو سەرئەنجام خڕی بکەرەوە، گەشت بکە بە بۆشاییدا و بچۆ دەست لەچینەکانی ئاسمان بدە، لاییتی فیزیای کوانتەم هەڵگرەو تریلیۆن تریلیۆن ساڵی رووناکیی خۆت بڕەتێنە، لە گەردوون و نهێنییەکانی گەردوون و یاساکانی سروشت بگە.

وەرە لە مەزنیی دیزاینی ئەم گەردوونە بگە. وەرە بزانە سنوورەکانی گەردوون، سەروبنی گەردوون، ئاسمان و رێسمانەکان لە کوێوە دەستیان پێکردووەو بەرەو کوێ دەڕۆن. وەرە لە تیۆرییەکانی رێسمان، ئێم تیۆریی (M-Theory)، بەرزە سروشت، حەقیقەتی زانستیی، دوورایییەکان، مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان، هێڵکارییەکانی فەینمان(**Feynman**)، پرینسیپی نادڵنیایی، جیهانی ماکرۆسکۆپیی و مایکرۆسکۆپیی، کایەکانی کوانتەم، ئەلیکترۆداینامیکی کوانتەمیی، کرۆمۆداینامیکی کوانتەمیی، مۆدێلی ستاندەرد، بەرزە خۆجێیی، کوانتەمی کێشکردن، قوپانی فەزا، پێچانەوەی فەزاو کات، مەرجی بێسنووریی، فرە گەردوونیی، موعجیزە دەرکەوتەکان، پرینسیپی ئانسرۆپیکیی، سوپەرنۆڤا، ئایزۆتۆپەکان، کوارکەکان، کونە رەش، تەقینەوە گەورەکە(بینگ بانگ)، دیتێرمینیزمی(حەتمییەتی) زانستیی، مۆدێلی ریالیزمی وابەستەو سەرەنجام لە مەزنیی دیزایینی مەزن بگە.

دواجار ئێمە هیوادارین، کە مامۆستایانی ئایینیی و ئەوانەی پێشنوێژیی مزگەوتەکانی کوردستان دەکەن، حەماسەتی دینییان هەڵنەستێ و تەکفیری وەرگێڕانی ئەم کتێبە نەکەن. لای کەم، ئەمە ئیشی ئەوان نییە، نان بۆ نانەواو گۆشت بۆ قەساب، ئەمە بابەتێکی زانستیی زۆر قووڵ و پڕ ئارێشەیە، ئەمە فیزیای کوانتەمە و پێوەندیی بە جیهاد و خوداناسیی و فەندەمێنتالیزمی دینییەوە نییە. بەڕاستییش ئەمە لە دوور و نزیکەوە پێوەندیی بەوانەوە نییە. ئەم نیگەرانییەمان لەوێوە سەرچاوە دەگرێ، هەندێ مەلای فەندەمێنتالیستی دینیی، بەتایبەت هەندێ لە مەلا فەندەمێنتالیستەکانی هەولێر، خۆیان بە حاکمی موتڵەقی پایتەختی هەرێم دەزانن و بە ئارەزووی خۆیان فەتوای قەتڵ و تەکفیرکردن دەدەن.

لەڕاستییدا خودا زۆر زۆر لەوە گەورەترە مامۆستایەکی ئایینیی بە میتۆدی شەرعیی داکۆکیی لێبکات. ئەگەر خودای زانستیی بوونی هەبێ، هیچ کتێبێک لەمێژووی مرۆڤدا بەئەندازەی ئەم کتێبە، گەورەیی و بەتوانایی خودای شرۆڤە نەکردووە. ئەو خودایەی لەناو کتێبە ئاسمانییەکاندا هەیە،

خودای دوو تا سێ هەزار ساڵ لەمەوبەری بیرکردنەوەی مرۆڤی کۆنە و دەستی بەیەک لەسەر تریلیۆن تریلیۆنی ئەو گەردوونەی ناو ئەم کتێبەدا ناڕوات. تەواوی کتێبە ئاسمانییەکان لە چەند هەزار ساڵی رابردوودا نووسراون و باس لە تەنیا یەک خۆر دەکەن لە گەردووندا، کە بەچاوی ئاسایی بینراوە، بەڵام ئەم کتێبە دەمانباتەوە سەر مێخ و کرگڕاگەی گەردوون، 13.7 بیلیۆن{ میلیار= هەزار میلیۆن} ساڵ بۆ دواوە دەمانگێڕێتەوە. لە بینگ بانگەوە بەچەمکی رێژەیی گشتیی و فیزیای کوانتەم تەفسیری گەردوون و سروشت و ژیان دەکات. باسی ژمارەیەک گەردوون دەکات کە لەتوانای خوێندنەوەی هیچ کۆمپیوتەرێکی هەنووکەدا نییە، باسی بیلیۆن بیلیۆن خۆر دەکات، نەک تەنیا یەک دانە خۆر(وەک ئەوەی لە کتێبە ئاسمانییەکاندا هەیە). لەهەمووی گرینگتر، ئەم کتێبە سووکایەتیی بە هیچ ئایینێک و بەهیچ خودایەک ناکات، ئەم کتێبە چەمکی دیتێرمینیزمی زانستیی و هاوکێشە کوانتەمییەکان دەچەسپێنێ و شەڕێکی سەختی زانستیی لەگەڵ لاهووتی سەرەتاییدا دەکات.
سەبارەت بەوەرگێڕانی ئەم کتێبە، پێشبڕکێ لە وەرگێڕاندا رۆڵێکی بنەڕەتیی بینی. هێشتا ئەم کتێبە بە زمانی ئینگلیزیی دەرنەچوو بوو، تەنیا چەند سەرەداوێکی لێ هاتبووە ناو میدیای رۆژئاواوە، (کامیار سابیر) لە وتارێکی سەرچیغدا، کتێبەکەی بەخوێنەری کورد ناساند و داوای ئەوەی کرد ئەگەر کەسێک هەبێ پێکەوە بۆ زمانی کوردیی وەریبگێڕن، ئەو ئامادەیە هاوکاریی بکات. هاوکات (حوسێن حوسێنیی) یەکسەر دەستیکرد بە وەرگێڕانی ئەم کتێبەو بەش بەش لەسایتی دەنگەکاندا (www.dengekan.com) بڵاوی کردەوە.

دواتر، هەردووکمان پێکەوە بڕیارمان دا لەوەرگێڕانەکەیدا بەشدار بین. ئەوە بوو (کامیار) سەرلەبەر بەکتێبەکەدا چووەوە، واتە هەم کاری وەرگێڕانەکەی و هەم کاری پێداچوونەوەیشی لەئەستۆ گرت. هەنووکە ئێمە ئاسوودەین، بە دوو کەس تەواوی هەوڵ و تەقەلای زانستیی و زمانەوانیی خۆمان بۆ وەرگێڕانی ئەم کتێبە بەگەڕ خستووە. بەدڵنیاییەوە بێ کەموکوڕیی نابێ و هیچ شتێکیش تەواو پێرفێکت نابێ. هەروەک دەقە ئینگلیزییەکەش بێ کەموکوڕیی نییە. دیارە بەڕاستیی تێگەیشتن لەم کتێبە ئاسان نییە، پێنج چاپتەری یەکەمی کتێبەکە، زیاتر جەخت لە چەمکە زانستیی و تاقیکردنەوە زانستییەکان دەکەنەوە. خوێنەر هەندێجار تاقەتی دەپڕووکێ و ناتوانێ تاقیکردنەوەکان و بۆچوونە زانستیی و فەلسەفییەکان بەیەکەوە گرێ بداتەوە، تا لە چاپتەری پێنج دەبێتەوە. لەچاپتەری شەشەوە دەچێتە ناو مەغزای باسەکەوە. بەواتایەکی تر پێنج چاپتەری یەکەم زیاتر زانستیین و بۆچوونی تاقیکردنەوە زانستییەکان کۆدەکەنەوە. لەچاپتەری شەشەمەوە، زانست و فەلسەفە تێکەڵ بە سروشت و گەردوون دەبن و بەپشتیوانیی تاقیکردنەوەکانی پێنج چاپتەری یەکەم، دەست بەوەڵامدانەوەی پرسیارەکان دەکەن.

ئێمەی وەرگێڕ کە خەڵکی کوردستانی ئێران و کوردستانی عێراقین، زۆر گرینگە زمانێکی هاوبەش و فەرمیی لە مەیدانی تێکستدا، بەتایبەت لە تێکستی زانستییدا بەیەکەوەمان ببەستێتەوە. خۆزگە زمانێکی هاوبەش و ستاندەردی سەرتاسەریی، یاخود نەتەوەیی یان نیشتمانییمان هەبووایەو کوردەکانی کوردستانی تورکیاو سوریاش لە زمانی ئەم کتێبە بگەیشتنایە. ئەمەش جارێکی تر ئەو بایەخە گرینگەی زمانێکی هاوبەشی نووسین، زمانێکی فەرمیی و ستاندەرد بۆ بواری پەروەردەو

خوێندن و دامودەسگا ڕەسمییەکان و پێوەندیی نێوان کوردەکانی هەر چوار پارچەی کوردستان واڵا دەکاتەوە. دەبێ بڵێین بەداخەوە، بەهۆی نەبوونی یەک زمانی هاوبەشی نووسین لە هەرێمی کوردستانی عێراقدا، بەهۆی کەمتەرخەمیی دەسەڵاتی سیاسیی و حیزبییەوە، تەنانەت دەڤەری بادینانی هەرێمی کوردستانی عێراقیش، لەزمانی کوردیی ئەم کتێبە ناگەن، چونکە نەوەی نوێ بەدایەلێکتەکەی خۆیان دەخوێنن و دەنووسن و گرینگیی بە یەک زمانی نیشتمانیی و هاوبەشی نووسین نادەن. هاوکات نەوەکانی پێشووش لەبادیناندا، زمانی عەرەبیی زمانی خوێندنیان بووە.

وەرگێڕانی ئەم کتێبە ئاسان نەبوو ، هەم پێویستی بە زانیاریی زۆر هەبوو، هەم بەشێکی زۆر لە تێرمە زانستییەکان لە زمانی کوردییدا بوونیان نییە. تەنانەت بەشێکیان لە زمانی ئینگلیزییشدا وشە و چەمکی زانستیی نوێن. یەکێک ئەگەر ئاشنایەتیی بە زانستی زمان هەبێ، یەکسەر ئەو پرسیارەی لا دروست دەبێ، بۆچیی بەم زمانە؟ لەڕاستییدا تێگەیشتن لەم کتێبە بۆ کەسێک کە بەرەچەڵەک ئینگلیزیش بێت، ئاسان نییە. زمانێکی تا بڵێی ئاڵۆزی زانستیی، تژیی لە تێرمی زانستیی، بەتایبەتییش زانستی مۆدێرنی فیزیا، دەربڕینی فیزیایی و کوانتەمیی... تاد ,بەڵام هەوڵدراوە هەموو ئەم تێرمە زانستییانە، بە زمانێکی ساکار بە خوێنەری ئاسایی بگەیەنن. هاوکات لەڕووی زمانەوانییە هەڵەی کەم تا زۆر، تێدایە. لەزۆر پارەگرافدا، ڕستەیەکیان داناوە لەڕووی نووسینی ئەکادیمییەوە هیچ پێوەندییەکی بە باسە زانستییەکانەوە نییە. بەڵام وەک تەوس و توانج، بەزمانێکی کۆمیدیدییەوە نموونەیەکیان هێناوەتەوە.

بۆ نموونە لە نووسینی ئەکادیمیی و ستایڵی زانستییدا پێویستە وشەی (but) بەکار نەیات، بەڵکو بە دەیان تێرمی جیاواز لە چەشنی (however, nevertheless, nonetheless , furthermore, therefore, though, yet, hitherto) ئارگیومێنت و پارەگرافەکان و ئایدیاکان پێویستە بەیەکەوە ببەسترێنەوە. بۆچیی وایان نەکردووە؟ چونکە ئەم دوو نووسەرە، دوو زانای فیزیایین، دوو بیرمەندی گەورەی زانستی فیزیای کوانتەمن، دوو بلیمەتن کە فیکری زانستیی و فەلسەفەیان تێکەڵکردووە، ئەوانەی بە کتێبەکەشدا چوونەتەوە، زمانناس نیین، بەڵکو شارەزان لە زانستی فیزیادا. بە پێچەوانەی هەندێ ئەکادیمیست و زمانناسی کوردەوە، هەر دەزانن حونجەکاریی و ڕستەسازیی بکەن.

لەم ئاقارەوە دەبێ ئەوە بڵێین، بەڕاستیی زمانی کوردیی هێشتا لاوازیی پێوە دیارە لە ئاست زمانی زانست و فەلسەفەدا، بەڵام لێرەدا جێگەی خۆیەتی ئاماژە بەو کەسانە بکرێ، وێڕای هەر کەموکوڕیی یاخود هەر کێماسییەک لە کارەکانیاندا، بەڵام خزمەتێکی گەورەی زمانی کوردیی (بەتایبەتیی زمانی زانستیی) ان لە رابردوودا کردووە. خوێندن بە زمانی کوردیی لە کوردستانی عێراقدا(بەداخەوە جگە لە دهۆک و ناوچەکانی) ، بەتایبەت لە حەفتاکان و هەشتاکانی سەتەی رابردوودا، خزمەتێکی گەورەی بە زمانی کوردیی، بەتابیەتیی لە بوارەکانی زانستیی و کولتووریی و ئەدەبییدا کرد. هەموومان قەرزاری ئەو زاناو زمانناسە کوردانەین کە زمانی کوردییان بەزمانی زانستیی و پەروەردە و خوێندن کرد.

سەرەڕای هەر دەستتەنگیی و هەژارییەک لەزمانەکەماندا، هێشتا زۆر گرینگە ئاماژە بەوە بدرێ، تەنیا ئەم زمانە خۆبەخۆ فەرمییە و ئەم زمانە ستاندەردە کوردییە، واتە زمانی وەرگێڕانی ئەم کتێبە، توانای ئەوەی هەیە، ئەم زمانە ئاڵۆزە فیزیاویی و ماتماتیکیی و زانستییە، لە ئینگلیزییەوە بۆ زمانی کوردیی وەربگێڕێ. جێی خۆیەتی ئاماژە بەوە بدرێ لە توانای هیچ دایەلێکتێکی تری زمانی کوردییدا نییە ئەم ئەرکە قورسە لە ئەستۆ بگرێ، بۆیە ئەرکێکی پیرۆزی نیشتمانیی و زمانەوانیی و تەنانەت نەتەوەییشە، ئەگەر دەسەڵاتی سیاسیی کورد، ئیرادەی نیشتمانیی بنوێنێ و بەکەڵکوەرگرتن لە تەواوی زاراوە کوردییەکانی تر، ئەم زمانە کوردییە لە هەرێمی کوردستاندا لەلایەن زمانناسانی کوردەوە دەوڵەمەندتر بکرێ و دواتریش دەسەڵات بەیاسا ساغیبکاتەوە، هەروەک خۆبەخۆ لە کایە زانستیی و ئەدەبیی و سیاسیی و کولتوورییەکاندا خۆی ساغکردووەتەوە.

لەزمانی ئینگلیزییدا، وشەی (power) بەچەندین واتای جیاواز دێت، بەپێی رستەکەو بابەتەکە ئاڵوگۆڕی بەسەردا دێت. (کارەبا، هێز، دەسەڵات، فەرمانڕەوایی، قورسایی، رێسا..........تاد) بەکاردێت. بەهەمانشێوەش خوێنەری کورد دەبێ هەوڵبدات، رۆڵی وشەو تێرمە کوردییەکان بەپێی رستەو بابەتەکە هەڵبسەنگێنێ. بەڵام لەهەمووی گرینگتر ئەوەیە کە شارەزاییت لە مەعریفەدا بەشێوەیەکی بەربڵاو هەبێ. کەمیی مەعریفە و نەبوونی ئاشنایەتیی بەزانستی مۆدێرن، کەمشارەزایی لە کولتووری جیاوازی وڵاتان، کۆمەڵە خاڵێکی زۆر لاواز دەبن لەهەمبەر تێگەیشتنی ئەم کتێبەدا.

بۆ نموونە کەسێک لە حەفتاکان و هەشتاکانی سەتەی رابردوودا، کۆلێژی پەروەردە، یان زانستیی(بەشی فیزیا، کیمیا، زیندەوەرزانیی یاخود جیۆلۆجی) خوێندبێت و لەوساوە خۆی بە رۆشنبیر و پسپۆر بزانێت و خۆی ئەپدەیت نەکردبێتەوەو ئاشنایەتیی بە زانستی نوێ بەگشتیی و فیزیای مۆدێرن بەتایبەتیی نەبێ، بەدڵنیاییەوە بۆ تێگەیشتن لەم کتێبە پێویستی بەخۆماندووکردن دەبێ. چونکە هیچ بوارێکی زانستیی، ئەوەندەی بواری فیزیا بەخێرایی گەشە ناکات. تەواوی تەکنەلۆژیا جیاوازەکان، رەگێکی قووڵیان لەزانستی فیزیاوە سەرچاوە دەگرن. لەمانەش گرینگتر ئەوەیە وەک تەنیا زانست، دەستی بردووە بۆ گەردوون و چیتر بەتەنیا خۆی بەزەوییەوە نەبەستیوەتەوە. ئا لێرەدایە ئەم دوو نووسەرە دەڵێن فەلسەفە مرد، فیزیای مۆدێرن جێگەی گرتووەتەوە.

هەندێک زمانناس و وەرگێڕی فەندەمێنتالیستی کورد هەن، بڕوایان بە ئەفسانەی زمانی پەتیی کوردیی هەیە. ئەمە جگە لەوەی زۆر گێلانەیەو رەگەزپەستیی نەتەوەیی تێدا ئاوێتە بووە، کە پێیانوایە زمانی کوردیی دەبێ لە وشەی عەرەبیی و فارسیی و تورکیی پاکبکرێتەوە، بەڵکو کەمترین شارەزاییان لە زمانناسییدا نییە. ئێمە بەپێچەوانەوە، هەندێجار بۆ ئەوەی مەبەستەکە بەڕوونیی، دوور لە تەرجەمەی حەرفیی بگەیەنین، ناچار پەنامان بۆ چەمکە زانستییە عەرەبیی و فارسییەکان بردووە. وێڕای ئەوەی تێرمۆنۆلۆجییە ئینگلیزییەکە یان فڕانسییەکە یاخود لاتینییەکەمان داناوەتەوە.

دیاره لە زانستی فیزیای نوێداو لە تێکستی کوردیی نوێدا، هەندێ تێرمی وەک گەرد و گەردیلە و وردیلە ....تاد نەماوە، ئێمە بۆ (particle)تەنۆلکەمان داناوە، بەڵام بۆ (Molecule) هەر مۆلیکیولمان داناوەتەوە. زۆرجار لەناو کتێبەکەدا، وشەی (World) یان (Universe) یاخود (cosmos) بۆ مەبستی گەردوون بەکارهاتوون. ئێمە هەوڵمانداوە جیهان و گەردوون و گێتیی بەکار بهێنین. بۆ بۆشایی ئاسمان، لەزمانی ئینگلیزییدا زۆر تێرمی زانستیی هەیە، هەندێجار بۆ ئەوەی وشەی بۆشایی بۆ مەبەستێکی تر بەکاربهێنین کە لەسەر زەویی بەکاردەهێنرێت، ئێمە فەزا- فضاء ی عەرەبییمان بۆ بۆشایی ئاسمان بەکارهێناوە. ئەم دەربڕینانە لەزمانی کوردییشدا هەن. بۆ نموونە زۆرجار بەکارهێنانی "دنیا" لە رستەدا "گەردوون" دەگەیەنێت.

تەواوی فووتنۆتەکانی کتێبەکە، واتە ئەوانەی لەدامێنی لاپەڕەکاندا نووسراون، روونکردنەوەیە لەلایەن وەرگێڕەکانەوە دانراون. لە دەقە ئینگلیزییەکەدا هیچ فووتنۆتێکی تێدا نییە، ئێمە بۆ بەرچاوڕوونیی خوێنەری کورد، فووتنۆتەکانمان داناوە. بەشێکی زۆری چەمکەکان، یان ئەو تەوسانەی بەکاریان هێناوە، پێوەندییان بە کولتووری رۆژئاواوە هەیە. ئێمە هەوڵمانداوە روونکردنەوە کوردییەکان، زەوقی خوێنەری کورد زیاتر بکاتەوەو لەچەمکە زانستیی و ئینگلیزییەکان بێزار نەبێ. بەڵام هەندێ توانج یان نوکتە هەیە، بەڕاستیی کاتێ وەریدەگێڕی بۆ زمانێکی تر، مەغزاکەی لەدەست دەدات، هۆکاری سەرەکییش ئەوەیە، تێگەیشتن و جیاوازییە کولتوورییەکان، زەق دەبنەوە.

هاوکات، هەموو ئەو سەرنج و تێبینییانەی لەناو ئەم جۆرە کەوانانەدان{ } ، لەلایەن ئێمەوە دانراون. بەکورتییەکەی ئەم کەوانانە و فووتنۆتەکانیش بۆ ئەوەیە خوێنەر تێرمۆنۆلۆجییە زانستیی و کولتوورییەکان والا بکاتەوە. هەروەها بەرچاوکردنی رێنووسی نوێی کوردیی و گەشەسەندنە زمانەوانییەکانی زمانی کوردیی و تێکستی کوردیی لەم چەند ساڵەی دواییدا، هەوڵمانداوە زمانی کوردیی ئەم کتێبە، بەنوێترین ستایڵی نووسین دابڕێژینەوە. هەر وشەو ناوێک بە "ڕ" قەڵەو دەستپێبکات لەزمانی کوردییدا، ئێمە بە"ر" لات دامناوە. واتە کاتێک"رەوان" نووسراوە مەبەست لە "ڕەوان"ە. هەر کاتێ سێ "ی" لە لێکدانی وشەکاندا، سەر یەک کەوتبێتن، ئۆتۆماتیکیی "ی"یەک پەڕێنراوە و دووانیان ماونەتەوە. بەڵام هێشتا دڵنیاین، پاش چەندین جار پێداچوونەوەی کەوکوژیی، کۆمەڵێ هەڵەمان بەسەردا تێپەڕیوەو "پەی"مان پێنەبردوون.

ئەگەر چەمکی (theory) بەتەنیا لە رستەیەکدا هاتبێت، ئێمە(تیۆری) مان بەکار هێناوە، بەڵام کاتێک لەگەڵ چەمکێکی لێکدراودا هاتبێت، بۆ نموونە وەک (quantum theory) ئەوە بەمشێوەیە (تیۆریی کوانتەم) مان بەکارهێناوە. لەزمانی کوردییدا، هەندێک کەس بە تەنیا (تیۆر) بۆ تیۆری بەکار دەهێنێت، بەبڕوای ئێمە ئەوە نەک هەر هەڵەیە، بەڵکو تێنەگەیشتنیشە لە مەغزای چەمکەکە (تیۆری=سیۆری)، چونکە چەمکێک لە زمانی ئینگلیزییدا بەناوی (تیۆر- theor) نییە. گریمان بوونیشی هەبێ، وشەیەکی لەو چەشنە، واتای تێرمی "تیۆری" نادات.

لە کتێبەکەدا، چەندین جار ناوی کالتێچ (Caltech) هاتووە، ئەم چەمکە، کورتکراوەی (ئینستیتیوتی تەکنەلۆژیی لە کالیفۆرنیا - California Institute of Technology) یە. دانەری دووەمی ئەم کتێبە، واتە لیۆنارد ملۆدینۆ لەو ئینستیتیوتە ئەمێریکییە کار دەکات. لە کۆتاییدا، ئێمە زۆر ئاسوودەین، کە تەنیا دوای چوار مانگ لە دەرچوونی کتێبەکە، بە هەوڵ و کۆششێکی زۆر، بەشەونخوونیی و کاتگرتنەوە لەژیانی ئاسایی خۆمان، توانیمان ئەم کتێبە وەک گرینگترین و مەزنترین کتێب تا هەنووکە بۆ زمانی کوردیی وەرگێڕدرابێت، لەسەر دەستی ئێمە هاتە ناو کتێبخانەی کوردییەوە. هاوکات هیچ شتێ بە ئەندازەی ئەوە ئێمە خۆشحاڵ ناکات، کە سبەی رۆژ، هەزاران کەس، خوێندکاری زانکۆکان و رۆشنبیرانی کوردستان و هۆگرانی زانست ومامۆستایانی ئایینیی ....تاد بەزمانی خۆیان ئەم کتێبە دەخوێننەوە. بەدڵنیاییشەوە یەکێک لەمەزنترین کتێبەکانی کە لە دەیەی یەکەمی ئەم هەزارەیەدا دەرچووە دەخوێننەوە. ئێمە دڵنیاین پێش زۆر لەزمانە زیندووەکانی دنیا، تەنانەت هەندێ لە زمانە رۆژئاواییەکانیش کەوتووین لەوەرگێڕانی ئەم کتێبەدا. تا هەنووکە، ئەو زمانانەی ئەم کتێبەی بۆ وەرگێڕدراوە، لە ژمارەی قامکەکانی هەر دوو دەست تێپەڕ ناکەن. بەشانازییشەوە ئەوە زمانی کوردیی بوو بە یەکێک لەو زمانانانە.

لە کۆتاییدا، جێگەی خۆیەتی سوپاسی بەڕێوەبەری سایتی دەنگەکان (گۆران عەبدوڵا) بکەین، کە دیزایینی بەرگە کوردییەکەی بە کەڵوەرگرتن لە بەرگی کتێبەکەکە (دەقە سەرەکییەکە) بەرگێکی هاوشێوەی بۆ دیزایین کرد.

لەگەڵ رێز و خۆشەویستیی
(حوسێن حوسێنیی و کامیار سابیر) دا
فێبریوەری 2011

وتارەکەی کامیار سابیر کە ئاماژەمان پێدا، لەسەر وەرگێڕانی ئەم کتێبە، لە سایتی دەنگەکان و هەفتەنامەی " هاوڵاتی" ژمارە 661 ی رۆژی 2010/9/8 دا بڵاو بووەوە، ئەمەی خوداره‌وه‌یه.

ئایا خودا لەپشت دروستکردنی گەردوونەوەیە!

حەوتی ئەم مانگە کتێبێک بەناوی (The Grand Design) دەکەوێتە بازاڕەوە و لەئاستی جیهاندا دەنگدانەوەیەکی گەورەی زانستیی و کولتووریی و ئایینیی و... تاد لێدەکەوێتەوە. کتێبەکە لەنووسینی پرۆفێسەر ستێفن (ستیڤن) هۆوکینگ (Stephen Hawking)کە فیزیاوییەکی تیۆریست و کۆسمۆلۆجیستێکی(گەردوونناس) شارەزای بریتانییە لەگەڵ فیزیاویی ئەمێریکیی لیۆنارد ملۆدینۆ (Leonard Mlodinow) پێکەوە نووسیویانە. بەپێی ڕۆژنامەی تایمز کە هەندێ سەرەداوی دەرخستووە، نووسەران پێیانوایە گەردوون دەتوانێ خۆی دروست بکات چونکە هاوکێشەکان بەگوێرەی کۆمەڵێ یاسای فیزیکیی هەڵسوکەوت دەکەن، زانستی فیزیا پێیوایە گەردوون پێویستی بەخودایەک نییە لەپشتیەوە بێت.

ماوەیەکی زۆر بوو فەلسەفە و ئایین قسەیان لەسەر گەردوون و بوون دەکرد، بەڵام چەندین دەیەیە، زانست خەریکە جێگەی ئەو ئارگیومێنتە لەبن نەهاتووانەی فەلسەفەو ئایین بەتەواویی بگرێتەوە. مایکڵ هۆڵدن لەزمانی هۆوکینگەوە لە ڕۆیتەرزدا دەنووسێ" لەبەر ئەوەی یاسایەک هەیە وەک هێزی کێشکردن، گەردوون خۆی خۆی دروستکردووە یان دەتوانێ لەهیچەوە خۆی دروست بکات، چێکردنە (creation) هاوکاتەکان بەڵگەن بۆ ئەوەی شتێک هەیە بۆ وەڵامی ئەو پرسیارەی بۆچیی گەردوون پەیدابوو؟ بۆچیی ئێمە هەین؟"

"خودا هەیە و خودا نییە" بەدرێژایی مێژووی مرۆڤایەتیی ئارگیومێنتی لەسەر کراوە، بەڵام هۆوکینگ و ملۆدینۆ دێن بە میتۆدێکی زانستیی و بە یاسای فیزیکیی، گریمانەکان بەرباس و لێکۆڵینەوە دەدەن. بەبڕوای من وەرگێڕانی ئەم کتێبە بۆ زمانی کوردیی گرینگییەکی زۆری هەیە، چونکە هیچ شتێ بەئەندازەی زانستیی گەردوونناسیی مێشکی مرۆڤ ناکاتەوە لەئاست بوون و ئایین و کولتوور و مێژووی مرۆڤایەتییدا. کاتێ بیری مرۆڤ لە سنووری زەویی و کۆمەڵە ئەستێرەی کاکێشان دەچێتە دەرەوە، سەتان میلیۆن کۆمەڵە ئەستێرەی تر، بیلیۆنەها هەسارەی تر و سەتان تریلیۆن ئەستێرەی تر بە تێلێسکۆب هەست پێدەکات.

هاوکات ئەگەری بوونی چەندین سێپتیلیۆن ((septillion (10^{24}) و بگرە نۆنیلیۆن((nonillion (10^{30}) و گووگۆل(googol 10^{100}) ژمارە لە گالاکسی (galaxy)(کۆمەڵە ئەستێرە) و هەسارەو ئەستێرەی تر هەن ، کتێبەکە ژمارەی گەردوونەکان بە 10^{500} دەقەبڵێنێ، ئیتر مرۆڤ لەڕێی زانستی گەردوونناسییەوە دەبێ لەو خودایانە بکۆڵێتەوە کە لە ئەفسانەکان و ئایینەکاندا هەن. نهێنییەکانی ئەم گەردوونە گەورەو گرانە لەچییدایە؟ بەڵام وریایی و ئاگایی و زانینێکی زۆری ناوێت تا ئەو پرسیارە لەخۆمان و لەفەندەمێنتالیستە مەزهەبییەکان بکەین، ئایا خودای پشت ئەم

گەردوونە، ئەگەر بوونی هەبێ، ئەو خودایەیە لە کتێبە ئایینییەکاندا، لەسەر دزینی شقارتەیەک، داوای دەستبڕینی مرۆڤێک دەکات؟ لەسەر عەشق، داوای بەرباردبارانی مێینە دەکات! لەسەر پێکێک مەیخواردنەوە دۆزەخت بەتووشەوە دەکات؟ یان بەپێچەوانەوە ئەو خودایە ئەوەندە میهرەبان و گەورەیە کە هەموو ئایینەکان یەک لەسەر تریلیۆنی گەورەیی و بەخشندەیی خودایان باس نەکردووە.

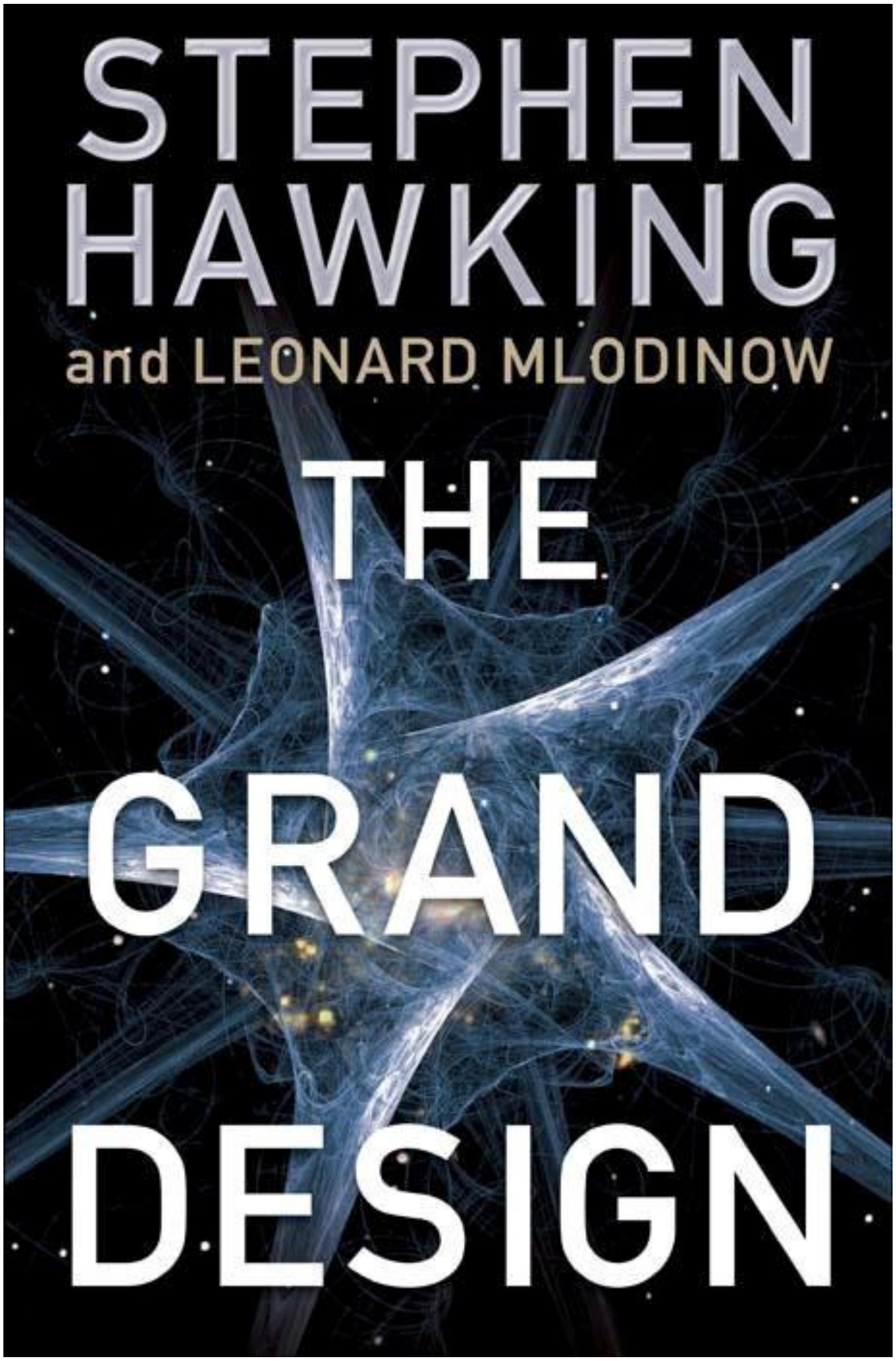
هۆوکینگ ، کەپیاوێکی نیمچە ئیفلیجەو توانای قسەکردنی بەشێوەی ئاسایی بەدەم نییە، بەڵکو لەڕێی ئامێرێکی ئەلیکترۆنییەوە (synthesizer) و بەهۆی کۆمپیوتەرەوە دەئاخفێت. بە میتۆدێکی زانستیی زۆر وردەوە ئارگیومێنت لەسەر بوون و دروستبوونی گەردوون و یاساکانی گەردوون و خودا دەکات. ئەو لە کتێبی "کورتە مێژوویەکی کات(A brief History of Time) " دا کە پتر لە نۆ میلیۆن کۆپیی بە شێوەی کتێب لێ فرۆشراوە، جیا لە چەندین میلیۆن کۆپی تر لە ئینتەرنێتەوە داونلۆد کراوە، دەڵێت" ئەگەر هەموو تێورییەکە بدۆزینەوە، ئەوپەڕی سەرکەوتنی مرۆڤ دەگەیەنێت، لەوێشەوە بە عەقڵی خودا ئاشنا دەبین". ئەمەیش کرۆکی ئارگیومێنتی زانستییە لەنێوان ئایین و زانین(مەعریفە) بەگشتیی و زانست بەتایبەتیی. مرۆڤ مافی خۆیەتی لەعەقڵی خودا بکۆڵێتەوە، چونکە توانای بیرکردنەوەی هەیەو زانستیش بەرەو ئەو مەنزڵەی دەبات.

لەچاوپێکەوتنێکیدا لەگەڵ (Diane Sawyer) لە کەناڵی (ABC) دا کە لێی دەپرسێ ئایا هیچ ڕێگەیەک هەبوو، ئایین و زانست پێکەوە ئاشت ببنەوە؟ لەوەڵامدا دەڵێت" جیاوازییەکی فەندەمێنتاڵیی هەیە لەنێوان ئایین کە لەسەر بەدەستەوەگرتنی دەسەڵات داڕێژراوە لەگەڵ زانست-دا کە لەسەر لێوردبوونەوە و بەڵگە داڕێژراوە. زانست لە ئایینی دەباتەوە چونکە کار دەکات". لەم روانگەیەوە زۆر گرینگە ، جیاوازیی لەنێوان ئایین و خودادا بکرێ. چونکە لەڕاستییدا ئەو نهێنییانەی لەدروستبوونی گەردووندایە بۆ ئەوە نییە کە مرۆڤەکانی سەر زەویی تاقیبکرێنەوەو ئالییەنەکانیش (alien) (زیندەوەرە نەناسراوەکانی گەردوون) ئازاد بن. چونکە مرۆڤی عاقڵ لەسەر زەویی، بەس دەیان هەزارساڵێکە بوونی هەیە، لەکاتێکدا 13.7 بیلیۆن ساڵە گەردوون بوونی هەیە و پێشتریش کەس نازانێ چیی هەبووەو چیی نەبووە و چەند تریلیۆن جۆر لە ئالییەنەکان هەن و تەمەنی بوونیان چەندە و ئایا ئایینیان هەیە یان نا؟ هەر لەهەمان چاوپێکەوتندا لە هۆوکینگ دەپرسن" گەورەترین نهێنیی کە ئەو حەزبکات شرۆڤەی بکات، چییە؟ لەوەڵامدا دەڵێ " دەمەوێ بزانم بۆچیی گەردوون پەیدابووە، بۆچیی شتێک هەیە لە هیچ مەزنترە؟ (why there is something greater than nothing) ".

کرێدت و مەزنیی هۆوکینگ، لەبوارەکەی خۆیدا وایکردووە لە نێوەندە ئایینیی و کۆنسێرڤەتیڤەکانیشدا جێگەی ڕێز و خۆشەویستییەکی بێئەندازە بێت. ئەو پێش ئەوەی پۆستی زانستیی و ئەکادیمییەکەی بەجێبهێڵێ لەزانکۆی کامبریج، پۆستەکەی ئیسحاق نیوتنی(باوکی فیزیا) ی بەڕێوەدەبرد. بەڵام هۆوکینگ هەنووکە بەگیانی فیزیاو مۆخی گەردوونناسیی ئەژمارد دەکرێت. چونکە لە مێژووی زانستی فیزیادا، لەدوای بیردۆزە ڕێژەییەکەی ئاینشتاین و بیردۆزی کوانتەمەوە (Quantum) ، گەورەترین شۆڕشی تیۆریی لە زانستی فیزیاو گەردووناسییدا لەسەر دەستی هۆوکینگ داهێنراوە. بۆ خوێنەری کورد زۆر گرینگە ئەم کتێبە بخوێنێتەوە. لەوەش گرینگتر ئەوەیە، لەسبەی ڕۆژی وەرگێڕانی ئەم کتێبە بۆسەر زمانی کوردیی، هەندێ مەلای ئایینیی لەدژی زانستی فیزیا و گەردوونناسیی بەقسەی فەندەمێنتالیستە دینییەکان و ئیسلامی سیاسیی

نەورووژێن و هەڕەشەی سەتەکانی ناوەڕاست لە خوێنەری کورد و عاشقانی زانستی فیزیا نەکەن!
کتێبەکەی هۆوکینگ سووکایەتیی بە دین و بەخودا ناکات، بەڵکو توێژینەوەی زانستییە بە میتۆدی زانستیی و فیزیاویی لە گەردوون و گەردووناسیی دەکۆڵێتەوە.
گومانی تێدا نییە ئەم کتێبە بۆ زۆربەی زمانە زیندووەکانی دنیا وەردەگێڕدرێت، بگرە پێشبڕکێ دەکرێ لە وەرگێڕانیدا، بەدڵنیاییەوە لەوانەش زمانەکانی عەرەبیی و تورکیی و فارسیی، بۆیە زۆر گرینگە بۆ زمانی کوردییش وەربگێڕدرێ. لەڕێی ئەم وتارەوە رایدەگەیەنم بەهۆی ئەوەی کە پاشخانم لەزانستی فیزیادا هەیەو سەرەتەقێیەکیش لەگەڵ هەردوو زمانی ئینگلیزیی و کوردییدا دەکەم، هەرکەسێ لەخۆی رادەبینێت و ئامادەبێت ئەم کارە بکات، بەدڵنیاییەوە لەوەرگێڕاندا یارمەتیی دەدەم.

سەرنجێک سەبارەت بەچاپکردنی کتێبەکە: بەداخەوە چاپکردنی چاپی یەکەمی ئەم کتێبە، لە خانەی وەرگێڕان لە سلێمانیی زۆر دواکەوت، چاپی دووەمیش کە بەڕێوەیە هەندێک هەڵەی چاپی یەکەمی تێدایە، وەک هەموو شتێکی رۆتینیاتی کوردیی راست نەکرانەوە. هەروەها بەرگی ئەم کتێبە لە چاپی یەکەمدا دانەنرا و بێ پرسی وەرگێڕەکانیش بەرگێکی جیاوازیان بۆ دانابوو).


STEPHEN
HAWKING
and LEONARD MLODINOW
THE
GRAND
DESIGN

1

***

نهێنیی بوون

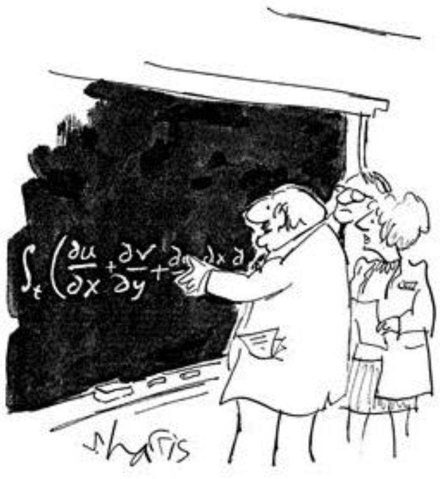
(The Mystery of Being)

بوونی ئێمە تەنیا بۆ ماوەیەکی کەمە و لەو ماوەیەدا بەشێکی بچوکی گەردوون(Universe) دەپشکنین. بەڵام ئێمەی مرۆڤ لەو بوونەوەرانەین بە دوای شتدا دەگەڕێیین, سەرسام دەبین و دواتریش بە دوای وەڵامدا دەگەڕێیین. لە ژیانی ئەم جیهانە پان و بەرینەدا کە میهرەبانیی و ستەمکاریی و نیگەرانیی لە ژێر ئاسمانی گەورەدا ئاوێتەی یەکن، خەڵک پرسیاری زۆر دەکەن: چۆن دەتوانین لە جیهانێک بگەین کە ئێمە خۆمان تیایدا بینیوەتەوە؟ گەردوون چۆن رەفتار دەکات؟ سروشتی راستیی چییە؟ هەموو ئەمانە لە کوێوە هاتوون؟ ئایا گەردوون پێویستی بە ئافرێنەر{خالق} هەیە؟ زۆربەمان بۆسەرقاڵبوون بەم پرسیارانەوە، کاتێکی زۆر تەرخان ناکەین، بەڵام زۆربەی هەرە زۆرمان ئەم پرسیارانە یەخەیان گرتووین و هەندێ سات بیرمانیان داگیر کردووە.

بە شێوازێکی باو ئەم پرسیارانە موڵکی فەلسەفەیە، بەڵام فەلسەفە مردووە. فەلسەفە گەشەسەندنەکانی زانستی نوێی هەڵنەگرتووە، بە تایبەت لەگەڵ زانستی فیزیادا، خۆی نوژەن نەکردووەتەوە. زانایان بوونە بە هەڵگری مەشخەڵ بۆ دۆزینەوە و گەڕانی ئێمە بەدوای زانیندا (مەعریفە- knowledge). ئامانجی ئەم کتێبە وەڵامدانەوەی پرسیارەکانە، بە کەڵکوەرگرتن لە دۆزینەوە تازەکان و تێوریيە پێشکەوتووەکان. ئەمانە پێشرەوایەتی ئێمە بۆ تێڕوانینێکی نوێ لە گەردوون دەکەن، کە لەڕووی ترادیسیۆنییەوە وا نییە. تەنانەت هەنووکە لەگەڵ جیهانی یەک دوو دەیە لەمەوبەر جیاوازیی هەیە. بەڵام هێشتا چەمکە نوێکان کاریگەریی نزیکەی یەک سەتە پێشتریان لە سەرە.

بەپێی چەمکە ترادیسیۆنییەکانی گەردوون، تەنەکان لە سەر رێرەوێکی دیاریکراو جوڵە دەکەن، هەروەها مێژووەکانیشیان دیاریکراوە. ئێمە دەتوانین بە وردیی نموونەکانیان لە هەموو ساتەوەختێکدا دەستنیشان بکەین. سەرەڕای ئەم ئەژماردکردنانە کە بۆ مەبەستی ژیانی رۆژانە زۆر سەرکەوتوو بوونە، بەڵام لەساڵانی (1920) ەکاندا زانرا ئەم نموونە کلاسیکییە بەتەواویی بۆ رەفتارە بینراوە سەیرەکان لە پێوانەی ئەتۆمیی(Atomic) و نیمچە ئەتۆمیی(Sub atomic) دا ناتوانرێ بەکار بهێنرێت. لەجیاتی ئەوە چوارچێوەیەکی جیاواز بە ناوی فیزیای کوانتەم(Quantum physics) پەژرێنرا. تێوریی کوانتەم Quantum theory بە شێوازێکی بەرچاو

پێشبینییەکانی بۆ ئەو پێوانانە ڕاست دەردەچێت، هەروەها کاتێک بۆ جیهانی ماکرۆسکۆپیی(Macroscopic)[1] ژیانی ڕۆژانە بەکار دەهێنرێت، پێشبینییە کلاسیکییەکانیش دووبارە دەکاتەوە. بەڵام فیزیای کوانتەم و کلاسیک لە سەر زۆر چەمکی جیاوازی حەقیقەتی فیزیا بەندن.



". . . And that is my philosophy."

"..... ئا ئەمە فەلسەفەی

تیۆرییەکانی کوانتەم دەتوانرێ لە ڕێگەی جۆراوجۆرەوە فۆرمەڵە بکرێن، بەڵام پێدەچێ وردترین وەسف لەلایەن ریچارد(دیک) فەینمان Richard(Dick) Feynman ەوە پێشکەش کرابێت، فەینمان کارێکتەرێکی چەند لایەنیی هەبوو، لە لایەک لە پەیمانگای تەکنۆلۆژیای کالیفۆرنیا کاری دەکرد لە لایەکی ترەوە تەپڵی لە سەرجادەکان دەکوتا. بە وتەی فەینمان، سیستەمێک هەڵگری زیاد لە یەک مێژوو{پێشینە} ە. کاتێک ئێمە بۆ وەڵامەکانمان دەگەڕێین ، ئێمە باسی وردەکاریی تێگەیشتنەکانی فەینمان دەکەین. هەروەها ئەمە بەکار دەهێنین بۆ گەڕان بە دوای ئەو بۆچوونەدا کە پێیوایە گەردوون بە تەنیا یەک مێژووی نییە یان تەنانەت بوونێکی سەربەخۆیشی نییە. لای زۆر لە زانایانی فیزیا ئەمە بە بۆچوونێکی توندڕۆیانە خۆی دەردەخات. لەڕاستییدا وەک زۆر بیرۆکەی تر لە زانستی ئەمرۆدا، وا دێتە پێشچاو کە سەرپێچیی سەلیقەمان دەکات. بەڵام سەلیقە لە سەر ئەزموونی ڕۆژانەمان بەندە، نەک بەند بێت لە سەر گەردوونێک کە لە ڕێگەی ئەو تەکنۆلۆژیا سیحراوییەی بوارمان پێدەدا بە قووڵیی بروانینە ئەتۆم و بۆ سەرەتای گەردوون بگەڕێینەوە.

[1] ماکرۆسکۆپیک، شتێک بەچاوی ڕووت، بەبێ بەکارهێنانی زەڕەبین و تەلیسکۆپ ببینرێ. واتە توانای بینین بەچاوی ڕووت و قووت. شتێکی گەورە.

تا پەیدابوونی فیزیای نوێ، بە گشتیی وا بیر دەکرایەوە هەموو زانیارییەکانی جیهان دەتوانرێ لە ڕێگەی بینینی ڕاستەوخۆوە بەردەست بکەون، شتەکان چۆن بن بەهەمان شێوەش لە ڕێگەی هەستەکانمانەوە وێنە دەکرێن. بەڵام سەرکەوتنە بەرچاوەکانی فیزیای نوێ کە بەندە لە سەر چەمکەکانی فەینمان، لە گەڵ ئەزموونی ڕۆژانەماندا یەکناگرێتەوە. بینینی سادەی حەقیقەت لەگەڵ فیزیای نوێدا گونجاو نییە. بۆ مامەڵەکردن لە گەڵ ئەم پارادۆکسانەدا (Paradox)ڕێگەیەک هەڵدەبژێرین و ناوی لێدەنێین مۆدێلی ریالیزمی – وابەستە(Model-dependent realism). ئەمە بەندە لە سەر ئەوئایدیایەی، مێشکمان، تێخراوەکان(Input) لەڕێگەی ئەندامە هەستیارەکانەوە بە دروستکردنی مۆدێلێک لە جیهان شرۆڤە دەکات. کاتێک مۆدێلێکی لەم چەشنە بە سەرکەوتویی ڕووداوەکان تەتەڵە دەکات، حەزمان بۆ دروست دەبێت بایەخ بە توخمە دروستکەر و چەمکەکانی ئاوێتەیەکی لەو چەشنە بۆ بوون بە حەقیقەتێکی بەرجەستە یان حەقیقەتی ڕەها بدەین . بەڵام لێرەدا بۆی هەیە کەسێک بە رێگەی جیاواز بتوانێت هەمان دۆخی فیزیایی دروست بکات.

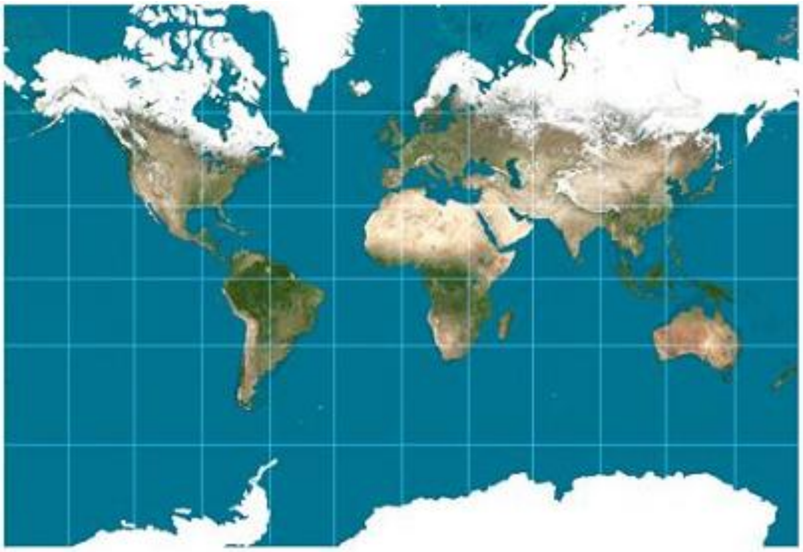
ئەگەر دوو تیۆریی فیزیای جیاواز یان دوو مۆدێلی جیاواز، ڕووداوەکان، هاوشێوە پێشبینیی بکەن، ناتوانین بڵێین یەکێکیان لەوەی تریان ڕاستترە. ئێمە ئازادین سوود لە یەکێکیان وەرگرین کە گونجاوترە. لە مێژووی زانستدا ئێمە بەردەوام زنجیرەیەکی باشتر و باشتر لە مۆدێلەکان و تیۆرییەکانمان دۆزیوەتەوە، لە ئەفلاتۆنەوە(Plato) بۆ تیۆریی کلاسیکی(Classical theory) ی نیوتن(Newton) تا بە تیۆرییەکانی کوانتەمی نوێ دەگات. سروشتییە بپرسین ئایا ئەم زنجیرەیە بە خاڵێکی کۆتایی یان بە تیۆرییەکی کۆتایی لە گەردوون دەگەن کە هەموو هێزەکانی تێدا بێت و پێشگۆیی هەموو ئەو پێشهاتانە بکات کە ئێمە دەتوانین تێبیگەین یان ئێمە دەتوانین بێکۆتایی بیردۆزی باشتر بدۆزینەوە، بێئەوەی هەرگیز بە کۆتایی بگەین؟ هێشتا وەڵامێکی دڵنیاکەرمان بۆ ئەم پرسیارە نییە، بەڵام ئێستا پالێوراوێکمان بۆ تیۆریی کۆتایی هەیە ، لەڕاستییدا ئەگەر هەبێت پێی دەگوترێ ئێم-تیۆریی (M-theory).[2] ئێم تیۆریی تەنیا مۆدێلێکە دەتوانێت هەڵگری هەموو ئەو تایبەتمەندییانە بێت کە ئێمە بیری لێ دەکەینەوە ئەم تیۆرییە ئەوەیە کە باسەکەمان لەدواییدا زۆرتر بە پێی ئەو هەڵدەسەنگێرێت.

ئێم تیۆریی ،تیۆرییەکی ئاسایی نییە. ئەو بریتییە لە خێزانێکی گەورە کە تیۆرییە جیاوازەکان لەخۆ دەگرێ، هەر کام لەوان لە مەوداکەی خۆیاندا لە دۆخێکی فیزیاییدا بە باشیی شرۆڤەی بینراوەکان دەکەن. ئەم تیۆرییە تا ڕادەیەک لە نەخشە دەچێت. هەروەک زانراوە کەس ناتوانێ هەموو ڕووبەری زەویی لەسەر یەک نەخشە دابنێ. پرۆجێکتەری ئاسایی کە مێرکاتۆر (Mercator) بۆ نەخشەی جیهان بەکاریهێنا ڕووبەرەکان گەورە و گەورەتر دەبن لە قووڵایی باکوور و باشووردا بەلام جەمسەرەکانی باکوور و باشوور داناپۆشێت. بۆ هەبوونی نەخشەیەکی متمانە پێکراو بۆ

[2] M theory درێژکراوەی بیردۆزێکی ترە کە ناوی (تیۆری رێسمان – string theory) ە بەوە دەناسرێتەوە کە یانزە دووراییی هەیە. چونکە تیۆری رێسمان (کشتەک یان بەن یاخود خرێنە) دە دووراییی هەیە، لەبەر ئەوەی ئێم تیۆریی 11 دووراییی هەیە، بۆیە ئەو ناوەی لێنراوە. ئەم بیردۆزەیە لەبواری زانستی فیزیادا نوێیە و لە ناوەڕاستی نەوەدەکانی سەدەی رابردووەوە قورسایی خۆی داناوە (وەرگێڕەکان).

هەموو زەویی، ناچارین لە کۆی هەموو نەخشەکان کەڵک وەربگرین، کە هەر یەکەیان بۆ ناوچەیەکی سنووردارە. نەخشەکان کاتێک لێکهەڵدەکێشرێن، هەمان دیمەن پێشان دەدەن.

M- تیۆرییش بە هەمان شێوەیە. تێوریيە جیاوازەکان لە خێزانی M- تیۆریی رەنگبێ زۆر جیاواز بێنە پێشچاو، بەڵام دەتوانرێ وەک ئامانجێک بۆ هەمان تیۆریی لە بەرچاو بگێردرێن. ئەمانە وەک ڤێرژنێک لە تیۆرییەکان بەکار دەهێنرێن بە تەنیا لە مەودایەکی سنووردارداو بۆ نموونە کاتێک برێکی کەمی وزەی دیاریکراوت هەبێ. وەک کەوتنە سەریەکی نەخشەکان لە پرۆژەی مێرکاتۆردا. لێرەدا مەودای ڤێرژنە جیاوازەکان دەکەونە سەریەک، کە پێشبینیی هەمان دیاردە(Phenomena) دەکەن. بەڵام هیچ نەخشەیەکی تەخت بوونی نییە کە بە جوانیی بتوانێ هەموو رووبەری زەویی دەربخات، هەروەهاش هیچ تیۆرییەک بە تەنیا بوونی نییە تا بە جوانیی نمایشی هەموو بینراوەکان بکات.



نەخشەی جیهان: لەوانەیە کۆمەڵێک تیۆریی بەسەریەکەوە بۆ پێشاندانی گەردوون پێویست بن. هەروەک چۆن چەندین جۆرە نەخشە بەسەریەکەوە بۆ پێشاندانی زەویی پێویستن .

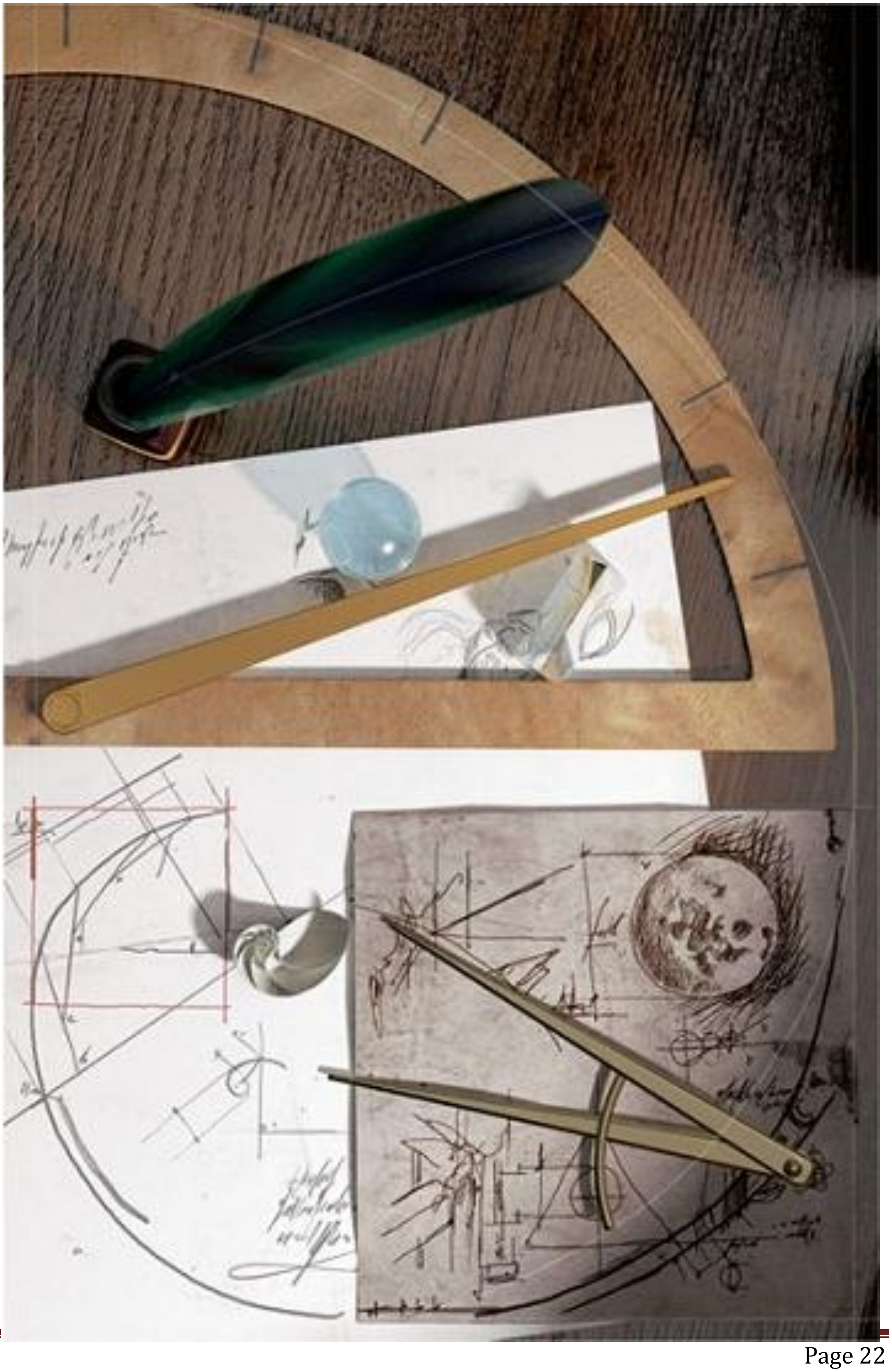
باسی ئەوە دەکەین چۆن M – تیۆریی وەڵامی جیاواز بە چێکردنی گەردوون دەداتەوە. بەپێی M – تیۆریی گەردوونی ئێمە تاکە گەردوون نییە. لەبەرامبەردا، M- تیۆریی پێشبینیی دەکات کۆمەڵە گەردوونێکی زۆر لە هیچ (Nothing) دروست بووبێتن. ئەم دروستبوونانە پێوست ناکات بەهۆی خۆتێهەڵقورتاندنی بوونەوەرێکی لە سروشت-بەدەر (Supernatural) یان خوداوە بووبێت.
لەکاتێکدا ئەم چەند گەردوونییە بە شێوازێکی سروشتیی لە یاسا فیزیاییەکانەوە سەرچاوە دەگرن. ئەمانە زانست پێشبینیی کردوون. بۆ هەر گەردوونێک لەدوایین ساتەکانیدا ئەگەری زۆر دۆخ و پێشینە هەیە، لەچاو ئەوەی هەنووکە هەن، پاش ئەو ماوە زۆرەی ئەوان دروستبوونە. زۆرترینی ئەم دۆخانە بە تەوایی لەگەڵ ئەم گەردوونەی ئێمە دەیبینین جیاوازە، هەروەها بە تەواوییش بۆ

ژین و هەر شێوازێک لە ژیان نەگونجاون. تەنیا بەشێکی زۆر کەمیان رێگە دەدەن گیانلەبەری وەک ئێمەیان تێدا بحەوێتەوە.

بەمشێوەیە لەناو ئەو گەردوونە بێسەروبنەدا، بوونمان تەنیا جۆرە گەردوونێک هەڵ دەبژێرێت لەگەڵ خۆیدا بگونجێت. هەروەها بە بەراورد لە گەڵ قەبارەی ئەم گەردوونەدا ئێمە زۆر بچووک و کەم بایەخین ، ئەمەیە لە هەستی ئێمەی مرۆڤدا خودای دروستکەر چێدەکات.

بۆ تێگەیشتن لە گەردوون لە قووڵترین ئاستدا ئێمە پێویستمان بەوەیە بزانین گەردوونەکان چۆن رەفتار دەکەن هەروەها بۆچیی؟
بۆچیی برێ شت لەبری نەبوونیان، بوونیان هەیە ؟
بۆچیی ئێمە هەین؟
بۆچیی کۆمەڵێ یاسای تایبەت هەن، نەک هەندێکیتر؟

ئەمە گەورەترین پرسیارەکانی ژیان، گەردوون و هەموو شتێکە. ئێمە دەمانەوێ لەم کتێبەدا وەڵامیان بدەینەوە. بە پێچەوانەی ئەو وەڵامانەی لە رێنوێنیی هایتچکیر بەرەو کۆمەڵە ئەستێرە (The Hitchhiker’s Guide to the Galaxy) دا هاتوونە، ئێمە نامانەوێ بە سادەیی ئەو وەڵامە ژمارە 42 بێت.



2

***

ڕێسای یاسا
(The Rule of Law)

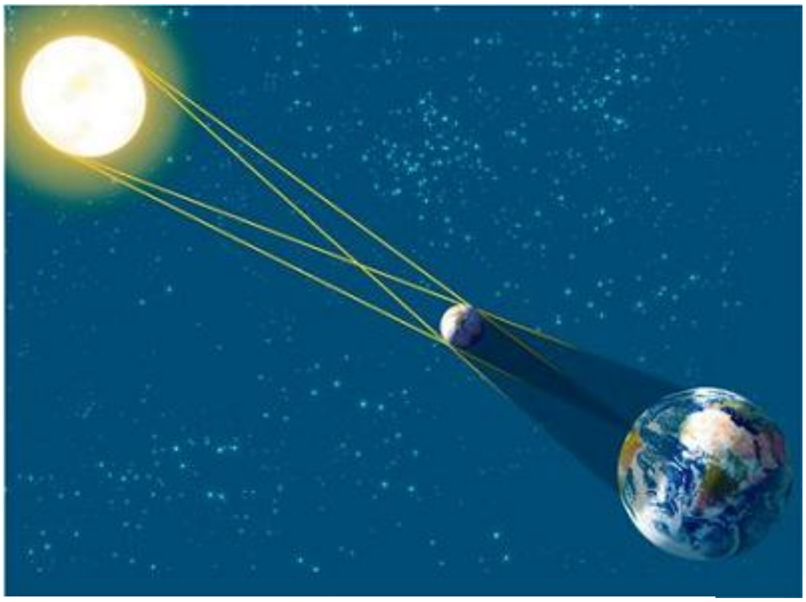
"گورگە سکۆڵ دەی ویست مانگ بترسێنێت تا فڕییە سەر (داری-غەم):
گورگە هاتی،خزمی هریدڤتنیریش دەیویست بە دوای خۆر بکەوێت"
"گریمنسمال "بانگی بانگدەر

لە ئەفسانەی ڤاکینگەکاندا(Viking) سکۆڵ و هاتی دەیانەوێت خۆر و مانگ راو بکەن. کاتێک گەلەگورگ دەیانخۆن، گیران(Eclipse) روودەدا. کاتێک ئەمە روویدا خەڵکی سەر زەویی هەڵپەی دەربازکردنی خۆر و مانگیان بوو، بە دروستکردنی دەنگەدەنگی هەرچی زۆرتر، هیواداربوون گورگەکان بترسێنن. لە کوولتورەکانی تردا هاوشێوەی ئەم ئەفسانەیە بوونیان هەیە. بەڵام لە دواییدا خەڵک بینییان تەنانەت ئەگەر دەنگە دەنگ و زرمەزرمیش نەکەن، خۆر و مانگ لە گیرانەکە دەرباز دەبن. دوای ماوەیەکیتر بە تەوایی تێگەیشتن گیرانەکان بە شێوازی هەڕەمەکیی روو نادەن، بەڵکو بە شێوازێکی رێکوپێک روودەدەن و ناوبەناویش خۆیان دووبارە دەکەنەوە. ئەم شێوازە زۆرتر بۆ گیرانی مانگ دەست دەدات، شارستانییەتی بابلیی(Babylonian) ئەو توانایەیان هەبوو مانگ گیران تا رادەیەک بەڕاستیی پێشبینیی بکەن، هەر چەند نەیان دەزانی راستیی مانگ گیران بە هۆی پێشپێگرتنی روناکیی خۆر لە لایەن زەوییەوەیە.

پێشبینیی گیرانی خۆر زۆر دژوارتر بوو، چونکە ئەمەیان تەنیا لەمەودای دالانێکدا بە پانیی 30 مایل[3] هەستی پێدەکرێ. هەست بەوەکراوە و شێوازەکان روونیان کردووەتەوە (گیران)ە کان بە پێی یاسا فەرمانڕەواکانی سروشتن نەک بە هۆی بوونی ئارەزووی بەرزە سروشتییەوە.

---

[3]- مەبەست لە میلە کە یەکسانە بە 1,609.344 مەتر، وەک فۆنەتیکە ئینگلیزییەکە Mile وەرمانگرتووە، مایل بە بریتانیی و بە ئێڵی قەڵەویش وەک فۆنەتیکی ئەمێریکیی (مایڵ). وەرگێڕەکان



گیران: شارستانییەتە کۆنەکان نەیان دەزانی هۆکاری گیران چییە بەڵام شێوازی ڕوودانەکەیان بینیبوو

هەرچەند هەندێک لە شێوازە سەرەتاییەکان لە پێشبینیی جوڵەی تەنە ئاسمانییەکاندا (Celestial body) سەرکەوتووبون، بەڵام بۆ باووباپیرانی ئێمە ئەستەم بوو خوێندنەوە بۆ زۆربەی ڕووداوەکانی سروشت بکەن. گڕکانەکان، زەویی لەرزەکان، تۆفانەکان، تاعوونەکان (pestilences) و دووبارە هاتنەوەی نینۆکی قرتێنراو هەموویان بە بێ هۆکار یان بەبێ مەبەست بە بیریاندا دەهات.

بۆ شارستانییەتە کۆنەکان، سروشتیی بوو ئەم هێزە تێکدەرانە بە پەرستگایەکی خراپە یان خودای خراپەوە ببەستنەوە. کارەساتەکان زۆربەی کات جۆری گوناهیان وەردەگرت و بە هۆی تاوانێکەوە بوونە دەرهەق بە خوداکان کراون. بۆ نموونە نزیکەی 5600 ساڵ پێش زایین گڕکانی کێوی مازاما(Mazama) لە ئەمێریکا تەقییەوە، بۆ چەندین ساڵ خۆڵەمێش و وردەبەرد دەباریی، چەندین ساڵ دواتر چاڵی گڕکانەکە بە هۆی بارانەوە بە ئاو پڕبووەوە، دەریاچەیەکی دروستکرد کە ئێستا چاڵە دەریاچەی پێ دەڵێن.

بەڵام هیندییە سوورەکان لێکدانەوەیەکی تریان بۆ ئەم دەریاچەیە هەیە. لەڕاستییدا بە تەواویی لەگەڵ وردەکاریی زانستی زەوییناسیی(Geology)دا یەکدەگرێتەوە، ئەڵبەت لەگەڵ تێهەڵکێشکردنی درامایەک کە مرۆڤێک هۆکار بووە بۆ ڕوودانی کارەساتەکە. توانای مرۆڤ بۆ تاوانکردن هەمیشە وادەکات مرۆڤەکان ڕێگەیەک بدۆزنەوە بۆ سەرزەنشتکردنی خۆیان. هەروەک ئەفسانەکە باسی دەکات للاو(Llao) سەرۆکی جیهانی ژێرەوە(Below world) دەکەوێتە داوی خۆشەویستیی کچێکی جوانەوە کە کچی سەرۆکی هیندییە سوورەکانە. کچەکە حەزی بەو نییە، بۆیە لە ڕێگەی تۆڵەکردنەوەوە، للاو دەیەوێ هیندییە سوورەکان بە ئاگر قەڵاچۆبکات. خۆشبەختانە بە پێی ئەفسانەکە، سکێڵ(Skell) سەرۆکی جیهانی سەرەوە(Above world) یارمەتیی مرۆڤەکان دەدا و لە

گەڵ هاوتاکەی خۆیدا، لە جیهانی ژێرەوە بەشەڕ دێن. للاو زامدار دەبێت و دەکەوێتە ناو کێوی مازاماوە و کونێکی گەورە لە دوای خۆی بە جێدێڵێ و دوایی بە ئاو پڕ دەبێتەوە.

گوێنەدان بە هەڵسوکەوتی سروشت دەبوو بە هۆی ئەوەی خەڵک لە شارستانییەتە کۆنەکاندا خوداکان دابهێنن بۆ ئەوەی فەرمانڕەوایی هەموو لایەنەکانی ژیانی مرۆڤ بکەن. خوداکانی خۆشەویستیی و خراپە؛ خۆر و زەویی و ئاسمان؛ زەریاکان و چۆمەکان ؛ باران و تۆفان تەنانەت زەویی لەرزە و گڕکانیش خودایان هەبوو. کاتێک خوداکان حۆشحاڵ دەبوون مرۆڤەکان بەباشیی،ئاشتیی و ئازادیی و دوور لە بەڵای سروشت و کارەسات و نەخۆشیی مامەڵەیان لەگەڵدا دەکرا. بەڵام کاتێک قەڵس دەبوون، وشکەساڵیی، جەنگ ، تاعوون و پەتا دەهات. بە هۆی ئەوەی پێوەندیی هۆکار و رووداوەکان بە چاو نەدەبینران ئەم خودایانە کەس سەری- لێدەرنەدەکردن (inscrutable) و خەڵکیش دەکەوتنە ژێر بەزەیی خوداکانەوە. بەڵام بە هۆی تاڵسی میلتیوسەوە(Thales of Miltuse)(دەوروبەری 624-546 پ ز) نزیکەی 2600 ساڵ پێش ئێستا گۆڕان دەستی پێکرد.

ئایدیاکە لەوەوە دێت، سروشت لە سەر هەندێک پرینسیپ بیناکراوە دەبێت نهێنییەکەی دەربکەوێت. دوای ئەوە پرۆسێسێکی دوورودرێژ بۆ جێگرتنەوەی فەرمانڕەوایی خوداکان دەستپێکرد، بەو باوەڕەی گەردوون لە ژێر فەرمانڕەوایی یاساکانی سروشت دایەو بە پێی بەرنامەیەکی داڕێژراو دروستکراوە کە رۆژێک دادێت فێربین و بیخوێنینەوە. ئەوەی زانراوە بە پێی مێژووی مرۆڤ، پرسیاری زانستیی هەوڵێکی زۆر نوێیە. هاوشێوەکانمان ،هۆمۆ ساپینسەکان(Homo Sapiens)، نزیکەی دووسەت هەزار 200000 ساڵ پێش زایین لە داوێنی بیابانی ئەفریقاوە دەرکەوتن. هەروەها زمانی نووسین تەنیا بۆ حەوت هەزار 7000 ساڵ پێش زایین دەگەڕێتەوە.

دروستبوونی جڤاکەکان لە دەوروبەری کێڵگە کشتوکاڵییەکانی دانەوێڵەدا بوو.(برێک لە کۆنترین کتێبە نووسراوەکان پێوەندییان بە نۆرەی رۆژانەی خواردنەوەی بیرەوە هەیە کە هەر هاوولاتییەک بۆی هەبووە وەری بگرێت) کۆنترین نووسراوی تۆمارکراو لە گەورەترین شارستانییەتی گریکی کۆندا دەگەڕێتەوە بۆ سەتەی نۆیەمی پێش زایین، بەڵام شکۆدارترین کاتی شارستانییەتەکە " رۆژگاری کۆن" چەند سەت ساڵ دوایی دەردەکەوێت، سەرەتاکەی بە نزیکەی 500 ساڵ پێش زایین دەزانرێ. بە پێی ئەریستۆ(Aristotle)(384-322 پ ز)، دەبێت لەو دەوروبەرەدا بووبێت تاڵس ئەم بیرکردنەوەیەی پەرەپێدا کە دەکرێت لە جیهان تێبگەین، رووداوە ئاڵۆزەکانی دەوروبەرمان دەکرێ سادە بکرێنەوە بۆ چەند پرینسیپێک و شیبکرێنەوە. بێئەوەی ناچاربین پەنا بۆ شیکاری ئەفسانەیی وخوداناسیی ببەین.

تاڵس ئەوە دەدرێتە پاڵی، یەکەم کەسە پێشبینیی گیرانی خۆری لە ساڵی 585 پێش زاییندا کردووە، دیارە وردەکارییەکی مەزن بوو بەڵام ئەگەری ئەوە هەیە چانس یارمەتیی دابێت. تاڵس فیگەرێکی سەنگین بوو بەڵام هیچ نووسراوێکی لە دوای خۆی بەجێنەهێشت. ماڵەکەی یەکێک بوو لە سەنتەرە رووناکبیرییەکانی ئایۆنیا(Ionia) کە کۆلۆنی گریکەکان بوو، دەسەڵاتی قەڵەمڕەوییەکەی بە پانتایی

له توركییه‌وه تا ئیتالیا بڕی ده‌كرد. زانستی ئایۆنیاكان هه‌وڵێكی به‌رچاو بوو بۆ ده‌رخستنی یاسا بنچینه‌ییه‌كان تا شرۆڤه‌ی دیارده سروشتییه‌كانی پێبكرێت. هه‌روه‌ك قۆناغێكی مه‌زنیشه له مێژووی بیركردنه‌وه‌ی مرۆڤدا. تێگه‌یشتنه‌كانیان له زۆربه‌ی حاڵه‌ته‌كاندا ڕێژه‌یی بوو، گه‌یشتن و باوه‌ڕكردن به‌و ئاكامانه به شێوازێكی سه‌رسوڕهێنه‌ر له‌گه‌ڵ ئه‌نجامی میتۆده پێشكه‌وتووه‌كانی ئه‌مڕۆدا له‌یه‌كچوونیان هه‌یه. ئه‌مه سه‌ره‌تایه‌كی مه‌زنی پێشان ده‌دا به‌ڵام له سه‌ته‌كانی دواییدا زۆربه‌ی زانسته‌كانی ئایۆنیا فه‌رامۆشكران- ته‌نیا جاروبار ده‌ستیان بۆ ده‌بردرایه‌وه و سه‌رله‌نوێ ده‌دۆززرانه‌وه.

به‌پێی ئه‌فسانه‌كان، یه‌كه‌م فۆرمه‌ڵه‌ی بیركاریی كه ئێمه ده‌توانین ناوی بنێین یاسای سروشت ده‌گه‌ڕێته‌وه بۆ كه‌سێكی ئایۆنیایی به ناوی پیساگۆرس(فیساگۆرس Pythagoras)(580 - 490 پ ز). كه ناسراوه به هۆی بیردۆزه به ناوبانگه‌كه‌ی: له سێ گۆشه‌یه‌كی گۆشه ڕاستدا دووجای ژێ یه‌كسانه به كۆی دووجای دوو لاكه‌ی تری سێگۆشه‌كه . هه‌روه‌ها ده‌گوترێ پیساگۆرس پێوه‌ندیی ژماره‌یی نێوان درێژیی ژێی ئامێره موزیكییه‌كان و ئاوێته‌ی هارمۆنیی ده‌نگی دۆزیوه‌ته‌وه.

له زمانی ئه‌مڕۆدا ئێمه ئه‌م پێوه‌ندییه به‌م شێوه‌یه شرۆڤه ده‌كه‌ین: شه‌پۆلی ژماره‌ی له‌رله‌ره‌كانی په‌تێكی له‌ریو له ژێر كاریگه‌ریی په‌ستانێكی جێگیردا له چركه‌یه‌كدا- پێوه‌ندییه‌كی پێچه‌وانه‌یی له‌گه‌ڵ درێژایی په‌ته‌كه‌دا هه‌یه. له‌ڕووی پراكتیكه‌وه ئه‌مه‌یه هۆكاری درێژیی ژێی گیتاری باس(Bass Guitar) له‌گه‌ڵ گیتارێكی ئاساییدا. له‌ڕاستییدا ئه‌گه‌ری ئه‌وه هه‌یه پیساگۆرس ئه‌مه‌ی نه‌دۆزیبێته‌وه، هه‌روه‌ها له‌وانه‌شه ئه‌و بیردۆزه‌یشی نه‌دۆزیبێته‌وه كه ناوی ئه‌وی لێ نراوه. به‌ڵام به‌ڵگه هه‌یه هه‌ندێك پێوه‌ندیی له نێوان درێژیی ژێ و له‌تر (Pitch) دا له ڕۆژگاری ئه‌ودا هه‌بوونه. به‌م تێڕوانینه‌وه ده‌توانرێ بگوترێ یه‌كه‌م فۆرمه‌ڵه‌كردنی سروشت به شێوه‌ی ماتماتیكیی به سه‌ره‌تای فیزیای تیۆریی(Theoretical physics) دابنرێت.

ئایۆنیا: زاناكان له شارستانییه‌تی ئایۆنیادا یه‌كه‌م كه‌سانێک بوون، دیارده سروشتییه‌كانیان به پێی یاسا سروشتییه‌كان نه‌ک په‌نابردن بۆ ئه‌فسانه وخواناسیی، شرۆڤه ده‌كرد

جیا لە یاسای پیساگۆرس بۆ ژێکان تەنیا یاسای فیزیای ناسراو لەو سەردەمەدا، سێ یاسا بوون، بە ناوی ئەرخەمێدس (Archimedes) ەوە ناو نراون(287-212 پ ز). دیارە ئەرخەمێدس زۆر لە فیزیاوییە ناودارەکانی سەردەمی کۆن، پلەوپایەی بڵندترە. بە پێی تێرمۆنۆلۆجی ئێستا، یاسای نوێڵەکان(Lever) دەڵێت بە هێزێکی بچوک دەکرێ کێشێکی گەورە بەرز بکرێتەوە چونکە نوێڵ هێزەکە توندوتۆڵتر دەکا بەپێی ڕێژەی دوریی ڕاگرە-پنتی (Fulcrum) نوێڵەکە. یاسای سەرئاوکەوتن(Buoyancy) ئەوە دەردەخات هەر تەنۆلکەیەک لەناو شلگازییدا نغرۆ ببێ، هێزیک بە ئاراستەی سەرەوە کار دەکاتە سەری کە یەکسانە لەگەڵ کێشی شلگازی لادراودا.

هەروەها یاسای شکانەوەی روناکیی جەخت لەوە دەکاتەوە گۆشەی نێوان شەبەنگی تیشکێک و ئاوێنەیەک، یەکسانە بە گۆشەی نێوان شەبەنگە شکاوەکەو ئاوێنەکە. بەڵام ئەرخەمێدس ئەمانەی وەک یاسا نەناساند، هەروەها چ وەک بینراو یان پێوانە شرۆڤەی نەکردن. لە جیاتی ئەوە، وەک بیردۆزەی ماتماتیکیی پەتیی بە سیستمێکی بەرنامەداڕێژراو وەک ئەوەی کە یوکلید(Euclid) بۆ زانستی ئەندازە دروستی کردبوو چارەسەر کرد .

کاتێک کاریگەریی ئایۆنیان تەشەنەی سەند، خەڵکیی بینیان گەردوون سیستمێکی ناوخۆیی هەیە کە دەکرێ لە ڕێگەی بینین و بەڵگەکانەوە تێبیگەین. ئەناخسیماندەر(Anaximander)(610-546 پ ز) وێڕای دۆستبوون، پێدەچێ خوێندکاری تالیس بووبێ، بەجۆرێک بیانووی دەهێنایەوەو دەیگوت چونکە کۆرپەی مرۆڤ ناتوانێت بێ یارمەتیی بژێت، کەواتە ئەگەر یەکەم مرۆڤ کۆرپە بووبێت نەدەما. ئەمە لەوانەیە یەکەم ئاماژە بێت بە پەرەسەندن(Evolution). بۆیە ئەناخسیماندەر بەڵگەی دەهێنایەوە، مرۆڤ دەبێت لە بوونەوەری ترەوە گەشەی سەندبێت کە کۆرپەکانیان قایمترن. لە سیلیسی (Sicily)، ئیمپیدۆکلیس (Empedocles)(490 -430 پ ز) ئامێرێکی دۆزییەوە پێی دەگوترا ئاو-دز clepsydra بە کاتژمێری ئاویی ناونرا.

هەندێکجار وەک ئەسکوێیەکی گەورە کەڵکی لێوەردەگرت، بریتیی بوو لە گۆیەک بە ملێکی کراوەوە، کۆمەڵە کونێکی بچکۆلە لە بنیدا هەبوون، کاتێک نوقم دەکرا پڕ لەئاو دەبوو. بەڵام کاتێک ملەکەی دابپۆشرێ، کاتژمێرە ئاوییەکە بۆی هەیە سەرئاو بکەوتایە، بێئەوەی ئاو لەکونەکانییەوە تێی قلپێ. ئیمپیدۆکلیس سەرنجی ئەوەی دابوو، ئەگەر ملەکەی داپۆشی، کاتژمێرە ئاوییەکە پڕ لەئاو نەدەبوو، ئەو بەڵگەی دەهێنایەوە، لەوانەیە شتێک کە نابینرێت ببێت بە هۆی ئەوەی رێ لەئاو بگرێ تا لەکونەکانەوە نەچێتە ژوورەوە، ئەو شتەی ئەو دۆزیبوویەوە ئێمە ناومان ناوە هەوا.

هەر لە دەوروبەری ئەو سالانەدا،(دیمۆکریتوس)(Democritus) (460- 370 پ ز) لە کۆلۆنیەکی ئایۆن لە باکووری یۆنان، لەوە رامابوو چیی روودەدات ئەگەر تۆ تەنێک بشکێنیت یان ببیڕیتەوە؟ ئەو ئارگیومێنتی ئەوەی دەکرد ناکرێت ئەم پرۆسێسە بێکۆتایی درێژەی پێ بدرێ. بەڵکو پێشنیاری ئەوەی کرد هەموو شتێک بەتایبەتییش بوونەوەرە زیندووەکان لە توخمی سەرەکیی دروستکراون

ناکرێت بیانبڕیتەوە یان کەرتوپارچەیان بکەیت. ئەو، ئەم توخمە سەرەکییانەی ناو نا ئەتۆم، لە زمانی گریکدا بە مانای "نابڕدرێ" (Uncuttable) دێت. دیمۆکریتوس باوەڕی وابوو هەموو دیاردەیەکی ماددیی بەرئەنجامی بەریەککەوتنی ئەتۆمەکانە، لە روانگەی ئەوەوە ناوی ئەتۆمیزم(Atomism) ی لێدەنرێ. هەموو ئەتۆمەکان لە بۆشاییدا دەخولێنەوە، تا قەڵس نەکرێن، رووەو پێشەوە دەجولێن. هەنووکە ئەم ئایدیایە ناوی لێنراوە یاسای بەردەوامیی (the law of Inertia).

ئەو شۆڕشە فیکرییەی کە ئێمە هیچ نیین تەنیا ئەوە نەبێ دانیشتوویەکی ئاسایی ئەم گەردوونەین، بوونێکی تایبەتمان نییە و چەقی بوونیش نین، یەکەمجار لە لایەن (ئاریستارکۆس) (Aristarchus)(310-230 پ ز) ەوە کە یەکێکە لە دوایەمین زانا ئایونییەکان بەر باس و لێکۆڵینەوە درا. تەنیا یەکێک لە شاکارەکانی لەفەوتان دەرباز بوو، شرۆڤەیەکی ئەندازەیی لە قەبارەو سێبەری زەویی لە سەر مانگ لە کاتی مانگ گیراندا کردو زۆر بەوردیی سەرنجی دا. بە کەڵکوەرگرتن لەم داتایانە دەڵێت خۆر، زۆر لە زەویی قەبەترە.

رەنگە ئیلهامی ئەم بیرۆکەیەی، تەنە وردەکان بە دەوری تەنە گەورەکاندا دەسوڕێنەوە، نەک بە پێچەوانەوە، بووە بە هۆی ئەوەی ئەو ببیێت بە یەکەم کەس، بڵێت زەویی چەقی سیستمی کۆمەڵە ئەستێرەکەی ئێمە نییە. هەروەها خولگەی هەسارەکانی تر زۆر لە خولگەی خۆر گەورەترە. ئەمە هەنگاوێکی بچووکە بۆ ئەو راستییەی زەویی وەک خۆی تەنیا هەسارەیەکەو خۆرەکەی ئێمەش شتێکی تایبەت نییە. ئاریستارکۆس گومانی هەبوو ئەمە وابێ، بەڵکو باوەڕی وابوو ئەو ئەستێرانەی لە شەوانی ئاسماندا دەبینرێن لەڕاستییدا هیچکامیان جگە لەخۆرگەلێکی دوور، شتێکی تر نیین.

لە ئایۆنیای کۆندا چەندین قوتابخانەی فەلسەفەی گریکیی کۆن هەبوون، زانا کۆنەکانیان جیاواز بوون و زۆرجار دژبەیەکیش بوون. بەداخەوە تێڕوانینی ئایۆنییەکان لەسەر سروشت- بەوشێوەیەی شرۆڤەیان کردبوو، لە یاسا گشتییەکانیشیاندا تەنیا چەند گورز و پرنسیپێکی سادە دەبینران- وێڕای ئەوەی کاریگەریی بە هێزیان هەبوو بەڵام تەنیا بۆ چەند سەتەیەک بەکارهێنران. یەک لە هۆکارەکان ئەوە بوو، لە تیۆرییەکانی ئایۆنیادا جێگەێک بۆ ئەندێشە، کاری بەمەبەست یان دەستتێوەردانی خوداکان لە کاروباری جیهان نەدەبووەوە .

ئەم لابردنە سەرسوڕهێنەرەی رۆڵی خوداکان، زۆر لە بیریارەکانی گریکی بە قووڵیی وەک زۆر لە خەڵکی ئێستا پەست دەکرد. بۆ نموونە فەیلەسووف ئێپیکۆروس(Epicurus) (341-270 پ ز) لە بناغەوە دژ بە ئەتۆمیزم بوو ، ئەو دەیگوت "باشترە رێچکەی ئەفسانەی خوداکان بگرین تا چارەنووسمان بە کۆیلەبوونی ئەو فەیلەسوفانەی بە سروشتییەکان ناسراون ببەسترێتەوە". هەروەها ئەریستۆش چەمکی ئەتۆمەکانی پەسەند نەدەکرد چونکە باوەڕی وابوو بوونی مرۆڤ لە تەنی بێ گیان و شتی مردوو پێکنەهاتووە. باوەڕی ئایۆنییەکان دەربارەی ئەوەی گەردوون چەقبەندی مرۆڤ نییە قۆناغێکی گرینگە لە تێگەیشتنمان دەربارەی گەردوون(Cosmos)، بەڵام ئەمە

بڕوایەک بوو کە توورِ هەڵدرا و جاریکی تر بە لایدا نەچووینەوە، تا سەردەمی گالیلیۆ(Galileo) واتە بیست سەتە دواتر.

هەرچەند بەشێک لە رامان و تێگەییشتنەکانیان دەربارەی سروشت گرینگ بوون، بەڵام زۆرترین بۆچوونی گریکە کۆنەکان بە پێی زانستی نوێ، متمانەپێکراو نیین. لای کەم چونکە گریکەکان میتۆدی زانستییان دانەهێنا، تیۆرییەکانیان بەشێوازی کرداریی تاقیی نەدەکرانەوە. بۆیە ئەگەر زانایەک بیگوتایە ئەتۆم لە سەر هێڵێکی راست دەجوڵێ تا بەر ئەتۆمێکی تر دەکەوێ، یەکێکیتر هەڵی دەدایە و دەیگوت ئەتۆم لەسەر هێڵێکی ڕاست دەجوڵێ تا سەرئەنجام هەڵدەبەزێتەوەو لە چاوخرِ (Cyclops)[4] دا ئۆقرە دەگرێ.
لێرەدا هیچ چەشنە رێگەیەک بۆ یەکلاکردنەوەی چەلەحانێکان بوونی نەبوو. هەروەها هیچ چەشنە جیاوازییەکی روون لە نێوان یاساکانی مرۆڤ و یاساکانی فیزیادا بوونی نەبوو. لە سەتەی پێنجەمی پێش زاییندا ئەناخسیماندەر (Anaximander) نووسیبووی، هەموو شتەکان لە ماددەیەکی سەرەتاییەوە دێن و بۆیشی دەگەڕێنەوە. لەبەرامبەردا " پاداشت و باجی چاکەو خراپە نادرێنەوە" هەروەها بەپێی فەیلەسووفی ئایۆنیی هیراکلیتوس(Heraclitus)(475 -538 پ ز) خۆر دەبێت بەشێوەیەک رەفتار بکات وەک ئەوەی دەبێت بیکات ئەگینا خودای دادوەریی دەیگرێ و سزای دەدات.

چەند سەت ساڵ دواتر ستۆکیس(Stocis)، کە قوتابخانەیەکی فەیلەسووفەکانی گریک بوو. لە دەوروبەری سەتەی سێیەمی پێش زایین، جیاوازییان لە نێوان یاساکانی مرۆڤ و یاساکانی سروشتدا کرد. سەرەڕای ئەوەی یاساکانی سروشت گەردوونیین، بەڵامم ئەوان رێساکانی مرۆڤیشیان– وەک ستاییشی خودا و ملکەچیی بۆ دایک و باوک- خستبووە ئەم چوارچێوەیەوە. لەلایەکیترەوە ئەوان زۆربەی کات پرۆسێسە فیزیاوییەکانیان بەتێرمی یاسایی شرۆڤە دەکرد و باوەڕیان وابوو دەبێت بەو شێوەیە بەگەڕ بخرێن. تەنانەت لەو بڕوایەدا بوون تەنۆچکە بێ گیانەکانیش دەبێت ملکەچی یاساکان بن، بۆ ئەوەی باشتر لە ترافیکی ئەم یاسایانە تێبگەیت، بیهێنە بەرچاوی خۆت، ئەستێرەیەکی گەڕۆکی بچووک (Asteroid) تێبگەیەنی کە دەبێت لە سەر ڕێڕەوێکی هێلکەیی(Elliptic) بجوڵێ.

ئەم ترادیسیۆنە کاریگەرییەکەی لە سەر بیرمەندەکانی دوای گریک بۆ چەندین سەتە بەردەوام بوو. لە سەتەی سیانزەیەمدا فەیلەسووفێکی کریستیانیی سەرەتایی تۆماس ئاکیوناس(Thomas Aquinas)(1225-1274 ز) لەم دیدە کەڵکی وەرگرت بۆ ئەوەی بیسەلمێنێت خودا بوونی هەیە. نووسیبوی " ڕوونە [تەنە بێ گیانەکان] لەخۆوە نا بەڵکو بەمەبەستەوە بە کۆتایی دەگەن..... بۆیە کەسێکی زۆر بلیمەت بوونی هەیە کە هەموو شتێکی سروشت بە هۆی فەرمانی ئەوەوە بە کۆتایی دەگەن.

[4]سایکلۆپس Cyclops ئەفسانەیەکی کۆنی گریگەکانەو بەو فیلە تەنە ئەفسووناوییانە دەگوتران چاوێکی خڕیان لە ناوچەواندا هەبووە. {وەرگێڕەکان}

تەنانەت دواتر لە سەتەی شانزەیەمدا ئەستێرەناسی بەناوبانگی ئاڵمانیی یوهانس کێپلەر(Johannes Kepler)(1571-1630 ز) باوەڕی وابوو هەسارەکان هەستی تێگەیشتن و هۆشیارییان هەیە بۆ یاساکانی جوڵە و بە هۆی" بیریانەوە" هەستی پێدەکەن.

ئەو بیرۆکە باوەی لە سەر یاساکانی سروشت هەیە مەبەستی لەپشتەوەیە، کە ڕەنگدانەوەی بیرکردنەوەی سەردەمی کۆنە. بۆچیی یاساکانی سروشت بەمشێوەیەی هەن ڕەفتار دەکەن؟ لەکاتێکدا دەبووایە بگوترایە چۆن هەڵدەسوڕێن؟ ئەریستۆ کەسێک بوو ڕێبەرایەتی ئەوانەی دەکرد، باوەڕیان بەوە نەبوو زانست لە سەر تاقیکردنەوەکان بەندە. پێوانی ورد و ئەژماری ماتماتیکیی لە هەر بوارێک لە سەردەمی کۆندا ئەنجامدانیان زۆر گران بوو. بناغەی نووسین لە هێماوە بۆ ژمارە، کە بۆ پێوانەکردنی ڕۆژانە زۆر گونجاو بووە مێژووەکەی دەگەرێتەوە بۆ ساڵی 700 ی زایینی، کاتێک هیندییەکان هەنگاوێکی زۆر گەورەیان بەرەو دروستکردنی ئامرازێکی بەهێز هاویشت. چەمکی کورتکراوە بۆ موجەب و سالب تا سەتەی پانزەیەم بوونیان نەبوو. هەروەها دەستەواژەی یەکسان یاخود ئەو کاتژمێرانەی چرکەیان دەژمارد تا پێش سەتەی شانزەیەم نەبوون.

بەهەمەحاڵ، ئەریستۆ گرفتی لە پێوانە و ئەژمارکردندا نەدەبینی کە لە بەردەم گەشەسەندنی فیزیادا بەربەستبوون و دەکرا بەرهەمی بەپێزیان لێهەڵێنجێرێ، چونکە ئەم شتانەی بە پێویست نەدەزانی. لەبەرامبەردا ئەریستۆ فیزیای خۆی لە سەر ئەو پرینسیپانە دانا کە بەلای خۆیەوە بڵند بوون. ئەو فاکتەکانی دادەپۆشی و جەختی لە سەر هۆکاری شتەکان بوو بەو شێوازەی ڕوودەدەن بێ ئەوەی لە سەر وردەکاریی ڕووداوە زانسییەکان کەمترین کار بکات. کاتێک ئەنجامەکانی دژایەتییان هەبوو لەگەڵ ئەو شتانەی ڕوو دەدەن و نەدەکرا چاوپۆشییان لێ بکات، ئەریستۆ دەهات چاکسازیی لە سەر ئاکامەکان دەکرد. بەڵام ئەم چاکسازییانە تەنیا بۆ ئەو حاڵەتانە بوو کە شتەکان لەگەڵ یەک یەکیان نەدەگرتەوە. گرینگ نەبوو چەند تیۆرییەکە لە ڕاستییەوە دوور بووایە، ئەو دەهات هەندێک گۆڕانکاریی دەکرد بۆ ئەوەی کۆتایی بە کێشەکان بهێنێت.

بۆ نموونە تیۆرییەکەی دەربارەی جوڵە دەیگوت، تەنە قورسەکان کاتێک بەردەبنەوە خێراییەکەیان نەگۆڕەو لەسەر کێشەکانیان بەندە. بۆ شرۆڤەکردنی ئەو ڕاستییە ڕوونەی تەنەکان لە کاتی بەربوونەوەدا خێراییان زیاد دەکات پرینسیپێکی تازەی دروست کرد- تەنەکان کاتێک بەردەبنەوە تاودانیان (Acceleration) هەیە وحەزیان لێیە بە شادیی بگەڕێنەوە بۆ ئەو شوێنە سروشتییەی کە جێگیر دەبن. بۆیە لە ئەمڕۆدا ئەمە زۆرتر بۆ شرۆڤەی هەندێک خەڵکی عەوامە تا بە تەنە بێ گیانەکان دەگات. وێڕای ئەوەی تیۆرییەکانی ئەریستۆ زۆربەی کات پێشبینییەکانی بێنرخ و پووچ بوون، بەم حاڵەشەوە، تێڕوانینە زانستییەکانی نزیکەی دوو هەزار 2000 ساڵ بەسەر ڕۆژئاوادا زاڵ بوون.

ئەوانەی بەدوای کریستانەکانی گریکدا هاتن لەگەڵ ئەو باوەڕە نەبوون کە پێیوابوو گەردوون لەلایەن یاسای سروشتی بێڕەحمەوە بەڕێوە دەبرێت. هەروەها دژایەتیی ئەوەیشیان دەکرد کە مرۆڤ لەم گەردوونەدا جێگەیەکی شانازیی لەناو گەردووندا نەبێ. لە ماوەی سەتەکانی ناوەڕاستدا هیچ

چەشنە سیستمێکی گونجاوی فەلسەفیی بوونی نەبوو، بابەتی هاوبەش ئەوەبوو، گەردوون خانۆچکەی وازییکردنی خودایە، ئایینیش بە شێوەیەکی شایستە خوێندنەوەی لە سەر دیاردەکانی سروشت نەدەکرد، لەڕاستییدا لە ساڵی 1277 ز قەشە "تێمپیر" ی پاریس Bishop Tempier of Paris لەکاتێکدا فەرمانەکانی (پاپا جۆنی یانزە) (Pope John 11) ی جێبەجێدەکرد، لیستێکی لە 219 هەڵە و کوفر heresy کە بە تاوان ئەژمار دەکران ریزبەند کردبوو. لە نێو ئەوانەدا کوفرێک ئەوە بوو، باوەڕبوون بە یاساکانی سروشت شەریک دۆزینەوەیە بۆ خوداوەندی قادری رەها. سەرنجڕاکێشە کە پاپا جۆن چەند مانگ دواتر بە هۆی کاریگەریی یاسای کێشکردنی زەوییەوە مرد، کاتێک بنمیچی کۆشکەکەی بەسەردا رووخا.

بە درێژایی حوکمی مەملەکەتەکەم یەک شت
فێر بووم ئەویش بەرزبوونەوەی پلەی گەرمایە

چەمکی نوێی یاساکانی سروشت لە سەتەی حەڤدەیەمدا دەردەکەوێت. لەوانەیە کێپلەر یەکەم زانا بووبێت بەپێی تێرمی هەستکردن بە زانستی نوێ بەباشیی لە یاساکان تێگەشتبێت. بەڵام وەک باسمانکرد ئەو هێشتا دەستی لە گیانگەرایی بۆ تەنە فیزیاییەکان بەر نەدەدا. گالیلیۆ(1642-1564 ز) لە زۆربەی کارە زانستییەکانیدا تێرمی یاسای بەکار نەدەهێنا (وەک لە بڕێک کارە وەرگێڕدراوەکانیدا دەردەکەوێت) ، بەهەمەحاڵ وشەی یاسای بەکار هێنا بێت یان نا، پەردەی لە سەر کۆمەڵێکی زۆر لە یاساکان لادا ، هەروەها پشتگیریی لە پرینسیپە گرینگەکان کردووە کە بنین پایەی زانستە و ئامانجی زانستیش تویژینەوەیە بۆ دۆزینەوەی ئەو پێوەندییە چۆنایەتییەی لە نێوان دیاردە فیزیاییەکاندا بوونیان هەیە، بەلام رێنە دێکارت(Descartes)(1596-1650 ز) یەکەم کەس بوو چەمکی یاساکانی سروشتی بەڕوونیی و بە وردیی فۆرمۆلە کرد وەک ئەوەی ئێستا ئێمە تێگەییشتوین.

دێکارت باوەڕی وابوو هەموو دیاردە فیزیاییەکان دەبێ بە پێی بەریەککەوتنی بارستاییە(Mass) بزۆکەکان شرۆڤە بکرێن کە لەژێر فەرمانڕەوایی سێ یاسای بەناوبانگ لەیاساکانی جوڵەی نیوتندان. دێکارت سەلماندی ئەم یاسایانەی سروست بۆ هەموو شوێنێک و هەموو کاتێک   دەبن، هەروەها بەڕوونیی باسی ئەوەی کردووە کە ملکەچیی تەنە بزۆکەکان بۆ ئەم یاسایانە بە مانای ئەوە نییە بیرکردنەوەیان هەیە. هەروەها لە گرینگیی ئەو شتەی، ئێستا ئێمە ناومان لێناوە مەرجە سەرەتاییەکان(Initial condition) باش تێگەیشتبوو.

ئەم شیکردنەوانە باس لە دۆخی سیستم دەکات لە سەرەتای هەر ئانوساتێکدا بێت، مرۆڤ دەتوانێ پێشبینیی سیستمەکە بکات، کاتێک کۆمەڵێک لە مەرجە سەرەتاییەکانی پێبدرێت. یاساکانی سروشت ئەوە دەستنیشان دەکەن، سیستم بەتێپەڕبوونی کات گەشەدەکات. بەڵام بێ دەستنیشانکردنی مەرجە سەرەتاییە دیاریکراوەکان ناکرێت گەشەی سیستمەکە دیاری بکرێت. بۆ نموونە ئەگەر کۆترێک لە کاتی سفردا راستەوخۆ وەک هەموو تەنەکان بفڕێ، ئەو ڕێگەیەی دەیبڕێت بە پێی یاساکانی نیوتن دیاری دەکرێت، بەڵام ئاکامەکە بە تەواویی جیاواز دەبێت ئەگەر کۆترەکە لەکاتی سفردا لە سەر تەلێکی تەلەفۆن نیشتبێتەوە یان بە خێرایی 20 مایل لە کاتژمێرێکدا بفڕێت. بۆ ئەوەی یاساکانی فیزیا بەکاربهێنرێن دەبێت بزانرێت کە دۆخی سیستمەکە لە سەرەتاوە یان لای کەم لە کاتێکی دیاریکراودا چۆن بووە (هەروەها دەتوانرێ لە یاساکان کەڵک وەربگێرێت بۆ سیستمێک کە کات بەرەو دواوە بگەڕێنرێتەوە).

بە نۆژەنکردنەوەی بیروڕاکان دەربارەی بوونی یاساکانی سروشت، جۆرێکیتر لە تێروانین بۆ گونجاندنی کۆنسێپتی خودا لەگەڵ ئەم یاسایانەدا دروست بوو. بە پێی دێکارت خودا دەتوانێت تەنیا راستیی و چەوتیی پێشنیارە ئاکارییەکان یان تیۆرییەکانی بیرکاریی بگۆڕێت، بەڵام ناتوانێت یاساکانی سروشت بگۆڕێت. ئەو باوەڕی وابوو خودا دەتوانێت یاساکانی سروشت دیزایین بکات بەڵام هەڵبژاردنی یاساکانی لەدەستدا نییە. خودا ئەو یاسایانەی هەڵبژارد کە ئێمە دەستوپەنجەی لەگەڵ نەرم دەکەین، چونکە تەنیا کۆمەڵە یاسایەکن کە ئیمکانیان هەیە.

 ئەمە لەوەدەچێت دەستدرێژیی بۆ سەر دەسەڵاتەکانی خودا بێت. بەڵام دێکارت ئەو هۆکارانەی دەهێنایەوە کە یاساکان گۆڕانکارییان تێدا ناکرێت چونکە ئەوان ڕەنگدەرەوەی خوداوەندن کە خۆی خاوەنی سروشتە، ئەگەر ئەوە ڕاست بووایە، دەکرێت وا دابنرێ، خودا هێشتا بە پێی مەرجە سەرەتاییەکانی وابەستە، ئەو مافەی هەیە کۆمەڵە جیهانێکی جیاواز دروست بکات، بەڵام دێکارت نکۆڵیی لە ئەمەش دەکرد. ئەو دەیگوت ڕێکخستنی ماددە لە سەرەتای گەردووندا بەهەر جۆرێک بووبێت بە پێی کات جیهانێک هەر دروست دەبوو لەمەی ئێستامان بچێ. بەولاتریشەوە، دێکارت پەی بەوە بردبوو   خودا هەر کە زانیتی ئەم جیهانەی دروستی کردووە ئیش دەکات و بەڕێوە دەچێ، بە تەواویی دەستبەرداری بوو، بە تەنیا جێیهێشت.

هاوشێوەی ئەمە(بە هەندێک جیاوازییەوە) لە لایەن ئیسحاق نیوتن (1643-1727 ز) وە دانرا. نیوتن ئەو کەسە بوو چەمکی نوێی یاسای زانستیی لە رێگەی سێ یاساوە، یاسای جوڵەو و یاسای هێزی کێشکردن کە بۆ سوڕانەوی زەویی و مانگ و هەسارەکان ، هەروەها هۆکاری بەرز و نزمبوونەوەیی جەزر و مەدی (Tides) ئاوی دەریاکانی داهێناو شرۆڤەی کردن.

برێک لەو هاوکێشانەی ئەو دایهێنان لەگەڵ هەندێک دانسقەی بیرکارییدا، لەبیردۆزەکانی ئەوەوە داتاشراون و تا هەنووکەش لەوانەکاندا دەگوترێنەوە. کاتێک تەلارسازێک، ئاپارتمانێک دیزایین دەکات یان ئەندازیارێک ئوتۆمبیلێک دیزایین دەکات یان فیزیاوییەک بیەوێت و بزانێت چۆن موشەکێک دەگاتە سەر هەسارەی مەریخ(Mars) و چۆن ماوەکەی بپێوێ، دەبێت بیر لەو هاوکێشانە بکاتەوە. هەروەک شاعیر پاپا ئەلێکساندەر (Alexander Pope) گوتویەتی

سروشت و یاساکانی سروشت لە تاریکییدا شاردرابوونەوە
خودا دەنگی لە نیوتن کرد! هەموویان والا بوونەوە.

لەم سەردەمەدا زۆربەی زاناکان دەڵێن یاسای سروشت، کۆمەڵە رێسایەکە بەندن لەسەر رێکوپێکیی شتە بینراوەکان و پێشبینییەکانیشیان دوورتر لە هەلومەرجی هەنووکە دەڕۆن. بۆ نموونە ئێمە هەموو ڕۆژێک سەرنجی هەڵهاتنی خۆر لە خۆرهەڵاتەوە، لە هەموو بەیانیانێکی ژیانی ڕۆژانەماندا دەدەین، بەگوێرەی یاسا" خۆر هەمیشە لە رۆژهەڵاتەوە بەرز دەبێتەوە " ئەمە گشتگیربوونە کە لە دەرەوەی سنوورەکانی بینینی ئێمە بۆ هەڵهاتنی خۆر دەکرێت و دەشکرێ تاقیبکرێتەوە و پێشبینیی ئاییندەشی بۆ بکرێت. لە لایەکیترەوە رستەیەکی وەک" کۆمپیوتەرەکانی ئەم فەرمانگەیە رەشن" یاسای سروشت نییە چونکە ئەمە بە تەنیا پێوەندیی بە کۆمپیوتەرەکانی ناو فەرمانگەکەوە هەیە ناتوانرێت لەسەر ئەمە پێشبینیی وا بکرێت " ئەگەر فەرمانگەکەم کۆمپیوتەری نوێتری کڕیی هەر رەش دەبێت".

تێگەیشتنی مۆدێرنانەمان سەبارەت بە تێرمی " یاسای سروشت " بابەتێکە فەیلەسووفەکان بە درێژیی باسیان کردووە، پرسیارەکە زۆر لەوە مڵترە کە پێشتر بەبیریاندا دەهات. بۆ نموونە، فەیلەسووف جۆن دەبلیو کارۆڵ (John W. Carroll)، رستەی" هەموو گۆیەکی ئاڵتون تیرەکەی لە یەک مایل کەمترە" لەگەڵ رستەی" هەموو گۆیە یورانیۆمییە - 235 ەکان تیرەکەیان لە مایلێک کەمترە" بەراورد کرد. ئەوەی بە تاقیکردنەوە بینیمان لە جیهاندا پێمان دەڵێت کە گۆی ئاڵتونیی بە تیرەی یەک مایل بوونی نییە، دەشکرێ زۆر دڵنیا بین هەرگیز بوونی نابێت. بەڵام ئێمە هێشتا بەڵگەیەکمان نییە بۆمان بسەلمێنێت ئەمە دەبێت یان نا، هەر بۆیە ئەمە بە یاسا دانانرێت.
لە لایەکیترەوە رستەی" هەموو گۆیە یورانیۆمییە - 235 ەکان تیرەکەیان لە مایلێک کەمترە" دەکرێت یاسای سروشت بێت. بە پێی ئەو شتانەی دەربارەی فیزیای ناووکیی دەیزانین گۆیەکی یورانیۆمی 235 یی تیرەکەی تا 6 ئینچ زیاتر گەشە دەکات، لەو خاڵەدا بە هۆی تەقینەوەی ناووکییەوە تێک دەچێت، لێرەدا دەتوانین دڵنیابین گۆی لەو چەشنە بوونیان نییە(تەنانەت ئایدیایەکی زۆر خراپە ئەگەر یەکێک بیەوێت دانەیەک لەوانە دروست بکات!) ئەم بابەتە جیاوازانە

پێشانی دەدەن، نابێت ئەو شتانەی دەبینرێن وەک یاسا گشتگیر بکرێن، زۆربەی یاساکان وەک بەشێک لە یاسایەکی گەورەتر یان بەستراوە بە سیستمی یاساکانی ترەوە چاویان لێدەکرێ.

لە زانستی نوێدا یاساکانی سروشت بە گشتیی، ماتماتییکانە دادەڕێژرین. ئەوان دەتوانن ورد{دەقیق} یان بە نزیکەیی{تەقریببی} بن. بەڵام دەبێت بەبێ جیاوازیی بە تاقیکردنەوە بسەلمێنرێن ئەگەر بەشێوەیەکی گشتییش نەبێت لای کەم بە پێی هەندێک مەرج بن، بۆ نموونە ئێمە دەزانین لەهەنووکەدا یاساکانی نیوتن دەبێت گۆڕانکارییان بە سەردا بێت، بەتایبەت کاتێک تەنەکان لە جوڵەدا خێراییەکانیان لە خێرایی رووناکیی نزیک دەبێتەوە. بەمشێوەیەش هێشتا ئێمە یاساکانی نیوتن وەک یاسا دەهێڵینەوە چونکە ئەوان لای کەم بە رێژەیەکی زۆر باش بۆ هەر ئانوساتێک کە تەنەکان، خێراییەکان لە خێرایی رووناکیی زۆر کەمتر بن، بە یاسا ئەژمارد دەکرێن.

ئەگەر سروشت لەژێر فەرمانڕەوایی یاساکاندایە، سێ پرسیار سەر هەڵدەدەن:

1. سەرچاوەی یاساکان چییە؟
2. ئایا هەلومەرجی نائاسا(شاز) بۆ یاسا بوونی هەیە ، وەک موعجیزە؟
3. ئایا بە تەنیا یەک کۆمەڵە یاسای مومکین بوونیان هەیە؟

ئەم پرسیارە گرینگانە بەچەندین شێواز لەلایەن زاناکان، فەیلەسووفەکان و خوداناسانەوە قسەیان لەسەر کراوە. وەڵامی یەکەم پرسیار بە شێوەیەکی ترادیسیۆنیی دراوەتەوە. وەڵامی کێپلەر، گالیلیۆ ، دێکارت و نیوتن – ئەوە بوون کە یاساکان کاری خودان. بە هەمەحاڵ ئەمە لەو پێناسەیە دەرناچێت کە گیانی یاساکانی سروشت بە بەر خودادا ببڕین. جگە لەمانە وەک کتێبی ئینجیلی کۆن [5] هەندێک خەڵک سیفەتی جودا بە خودا دەبەخشن. بەکارهێنانی خودا بۆ وەڵامی یەکەم پرسیار تەنیا ئاڵوگۆڕی نهێنییەکەیە بە یەکێکی تر. بۆیە ئەگەر ئێمە خودا بخەینە نێو وەڵامی یەکەم پرسیارمانەوە، قەیرانێک لە پرسیاری دووەمدا دروست دەبێت: ئایا موعجیزەکان بەدەر لە یاساکان بوونیان هەیە؟

بیروڕاکان دەربارەی وەڵامی پرسیاری دووەم جیاوازیی زۆریان هەیە. ئەفلاتۆن و ئەریستۆ، وەک ناودارترین نووسەرانی گریکی کۆن، باوەڕیان وایە بەدەر {ئیستیسنا} بۆ یاساکان بوونی نییە. بەڵام ئەگەر یەکێک تێروانینی ئینجیلیی هەبێت لای ئەو خودا نە تەنیا یاساکانی دروست کردووە لە هەمان کاتیشدا دەکرێ لە رێگەی نوێژو نزاوە داوای ئیستیسنای لێبکرێت– بۆ نۆژداریی نەخۆشییە درمەکان، کۆتاییهێنان بە وشکەساڵیی زۆر بەپەلە، یان دووبارە جێگیرکردنەوەی یاری کرۆکێت(Croquet) لەناو یارییەکانی ئۆلۆمپیکدا. بە پێچەوانەی بۆچوونی دێکارتەوە، نزیکەی هەمووی کریستیانەکان وا بیر دەکەنەوە، خودا دەتوانێت یاساکان بە مەبەستی موعجیزە ڕاوەستێنێت. تەنانەت نیوتن وەک سەرچاوەیەک بیری لە موعجیزە دەکردەوە. نیوتن بڕوای وابوو خولگەی هەسارەکان دەکرێ لەرزۆک بن بە هۆی کێشکردنی هەسارەیەک لەلایەن ئەوی ترەوە کە دەبێت بە هۆی دروستبوونی پەشێویی و لادان لە

---

[5] - (عەهدی قەدیم Old testament)

ڕێڕەوەکە، بەتێپەڕبوونی کات ئەم لادانەش زیاد دەبێت. ئاکامەکەش دەبێت بە هۆی ئەوەی هەسارەکە رووەو خۆر بەربێتەوە یان لە کۆمەڵەی خۆر بچێتە دەرەوە. بۆیە خودا دەبێت جارێکی تر رێرەوەکان وەک خۆی لێبکاتەوە،

ئەو باوەڕی وابوو" هەڵکردنی کاتژمێری ئاسمانیی ، کارەساتی بەدواوەیە ئەگەر ڕۆژێک بکەوێتەکار". بە هەمەحاڵ پییرسایمون مارکۆس دی لاپلاس(Pierre Simon de Laplace)(1749-1827) بە کورتیی بە لاپلاس ناسراوە، دەیگوت لادانەکان بە شێوەی کاتییە، لە جیاتی ئەوەی هەسارەکان لەسەریەک کەڵەکە بن، لە رەوگەکاندا دووبارە دەبنەوە. بۆیە بەمشێوەیە سیستمەکە خۆی رێک دەخاتەوە، بەمپێیە ئەوەی تا ئێستا گەردوون لە تێداچوون دەرباز بووە، پێویستی نەکردووە خودایەک خۆی تێهەڵقورتێنێ.

لاپلاس ئەو کەسەیە کرێدتی ئەوەی دەدرێتی بڕیاری چارەنسووسسازی زانستیی داوە. ئەگەر لە کاتێکی دیاریکراودا دۆخی گەردوون بزانرێت دەکرێت بە تەواویی بە هۆی کۆمەڵە یاسایەکی تەواوەوە، ئایندە و رابردووەکەی دیاری بکرێت. ئەمە ئەگەری موعجیزە و رۆڵێکی چاپووک بۆ خودا ناهێڵێتەوە. دیتێرمینیزمی(determinism)[6] {حەتمیەتی} زانستیی وەڵامێکی زانستیی نوێیە بۆ پرسیاری دووەم، کە لاپلاس فۆرمەڵەی کردووە. لەڕاستییدا ئەمە یەکێکە لە کۆڵەکەکانی زانستی نوێ هەروەها یەکێک لەو پرینسیپانەیە بەدرێژایی ئەم کتێبە باسکردنی گرینگە. یاسای زانستیی، یاسای زانستیی نییە ئەگەر تەنیا کاتێک راست بێت کە بەرزە سروشت(Supernatural) دەستی تێوەر نەدات. بۆ ناسینی زیاتری ئەمە، ناپلیۆن(Napoleon) لە لاپلاسی پرسیوە چۆن خودا دەخرێتە نێو چوارچێوەی ئەم وێنەیەوە. لاپلاس وەڵامی داوەتەوە : " بەرێز، پێویستم بەو گریمانەیە(Hypothesis) نەبووە"

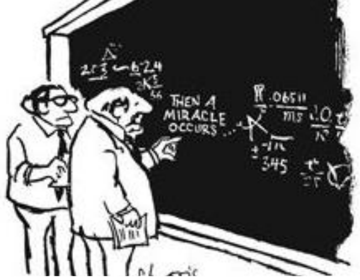
لەو کاتەوەی مرۆڤ لە ناو ئەم گەردوونەدا دەژی و کارلێک هەیە لە نێوان مرۆڤ و تەنەکاندا، دەبێت بەهەمان شێوەش دیتێرمینیزمی زانستیی بۆ مرۆڤیش راست بێت. زۆر کەس لارییان نییە لەوەی کە دیتێرمینیزمی زانستیی فەرمانڕەوایی بە سەر پرۆسێسە فیزیاییەکاندا دەکات بەڵام حەزیان لەوەیە بەدەری بکەن لە هەڵسوکەوتەکانی مرۆڤ چونکە بەڕای ئەوان مرۆڤ ویستی ئازادی هەیە.

دێکارت بە مەبەستی دەستگرتن بە ویستی ئازادەوە، سەلماندی لە نێوان بیری مرۆڤ و جیهانی فیزیادا جیاوازیی هەیە و ئەوان پێڕۆی یاساکانی فیزیا ناکەن. بە پێی تێڕوانینی ئەو، مرۆڤ دوو بەشە، لەش و گیان، لەشەکان جگە لە ماشێنێکی ئاسایی شتێکی تر نیین، بەلام گیان بابەتی یاسا زانستییەکان نییە. دێکارت زۆر حەزی لە توێکاریی(anatomy) و فیزیۆلۆجی دەکرد تەنانەت ئەندامێکی بچووکیشی لە ناوەڕاستی مێشکدا دۆزیبووەوە، لە ژێر ناوی لووی

---

[6]- determinism فەلسەفەی ناچاریی، چارەنووسی لە دەست خۆیدا نییە، بڕیاری لەسەر دراوە. لێرەدا مەبەستی بڕیارو حوکمی زانستییە، ئەوەی پێی دەگوترێ حەتمیەتی زانستیی. (وەرگێڕەکان)

سنەوبەریی(Pineal gland) وەک کورسییەک بۆ ئەوەی گیانی لەسەر دابنیشێ ، باوەڕی وابوو لەو لووەدا هەموو بیرکردنەوەکانی ئێمە دروست دەبن، کە سەرچاوەی ویستی ئازادە.



من وای دەبینم کە تۆ لێرەدا لە هەنگاوی دووەمدا دەبێت زۆر وردتر بیت

ئایا خەڵک ویستی ئازادیان هەیە؟ ئەگەر ئێمە ویستی ئازادمان هەیە ئەی گەشەسەندنی درەختەکان و باڵاکردنیان لە کوێدایە؟ ئایا قەوزەی سەوز،شین یان بەکتریا ویستی ئازادیان هەیە؟ یان رەفتاری ئەمانە ئۆتۆماتکییەو لە چوارچێوەی یاسای زانستییدایە؟ ئایا تەنیا ئۆرگانیزمە چەندخانەییەکان ویستی ئازادیان هەیە یان تەنیا شیردەرەکان هەیانە؟ بۆی هەیە ئێمە بیر بکەینەوە شەمپانزی ویستی ئازادی هەبێ، کاتێک قەپ لە مۆز دەگرێت یان پشیلە هەیەتی کاتێک بەچڕنووک قەنەفەی ماڵەکانمان دەدڕێنی، بەڵام ئەی دەربارەی ئەو کرمە لوولەیی(Round Worm)ەی لە پۆلی بەکتریاکانی سینەربدایتس ئێلیگانس(Caenorhabditis elegans)[7] ە و بوونەوەرێکی سادەیە تەنیا لە 959 خانە دروست کراوە؟ بۆی هەیە هەرگیز بیرنەکاتەوە " کە بەکتریایەکی تام قێزەونی وەک ئەو ببێتە بەر باس و سەرخوان" . بە پێی دوایین تاقیکردنەوەکان هێشتا دیار نییە ئەم بەکتریایە چ جۆرە خواردنێک هەڵدەبژێرێت ئایا بەخواردنی خراپ، کامی دەشکێ یان بە دوای شتێکی باشتردا دەگەڕێت، ئایا هەڵپەی ئەم بەکتریایە دەکرێ بە ویستی ئازاد ناو ببرێت؟

هەرچەند هەست دەکەین ئێمە مافی هەڵبژاردنمان هەیە لەو شتانەی کە ئەنجامی دەدەین، بەڵام تێگەیشتنەکانمان لە سەر بناغەی تەنۆلکەکانی زانستی زیندەوەرزانیی وا پێشان دەدات پرۆسێسە زیندەوەرزانییەکان هەروەک رێڕەوەی هەسارەکان بە پێی یاساکانی فیزیا و کیمیایە. تازەترین تاقیکردنەوەکان لە زانستی هەستەدەماردا(Neuroscience) ئەمە پشڕاست دەکاتەوە کە مێشکمان بە پێی یاساکانی زانست کاردەکات، ئەویشە رەفتارەکانی ئێمە دیاری دەکات نەک ئەو فەرمانانەی ئاژانسەکانی (agency) دەرەوەی یاسا پێی بدەن.

---

[7]- Caenorhabditis elegans یاخود سینەربدایتسی تەڕپۆش، جۆرە کرمێکی شەفافە درێژاییەکەی یەک ملم ە(وەرگێڕەکان)

بۆ نموونە لێکۆڵینەوە لەسەر هەندێ نەخۆش کە نەشتەرگەریی مێشکیان بۆ کراوە دەریخستوە، دەکرێت لە ڕێگەی تەزووی کارەباییەوە مێشکیان بخەنەوە گەڕ، هاوکات دەتوانرێ ئەو حەزە لە نەخۆشدا دروست بکرێت بۆ ئەوی دەستەکانی، قاچەکانی یان لێوەکانی بجوڵێنێت بە مەبەستی قسەکردن. قورسە باوەڕ بکەین کە ویستی ئازاد هەیە کاتێک هەموو رەفتارەکانمان بە پێی یاسا فیزیاییەکان ئەنجام دەدرێن. بۆیە وەها دێتە پێشچاو ئێمە زیاتر لە ماشێنێکی بایۆلۆژیی دەچین ئەو ویستی ئازادەش جگە لە وەهم، هیچیتر نییە.

لەکاتێکدا ددان بەوەدا بنرێ کە رەفتاری مرۆڤ، وەک فاکت بە پێی یاساکانی سروشت دیاری دەکرێت هەروەها وەک بەرئەنجامێکی پڕ لە لۆژیک دەتوانین بڵێین دەکرێ ئەم رەفتارانە لە ڕێگەی ئاڵۆزەوە و بەجۆرەها شێوازی جیاواز دیاری بکرێن، بەڵام لە کردەوەدا پێشبینییکردن مومکین نییە . بۆ نموونە پێویستە قۆناغی سەرەتایی بۆ هەزاران تریلیۆن تریلیۆن تەنۆلکە لە ناو جەستەی مرۆڤدا بزانرێ ، هەروەها بەئەندازەی ئەو تەنۆلکانەش دەبێت هاوکێشەکان شیکار بکرێن کە نزیکەی چەند بیلیۆن ساڵێک کات دەبات ، ئەمەش لە کاتی نەفخی سوور تۆزێک زیاترە!

چونکە کەڵکوەرگرتن لە یاسا بنچینەییەکانی فیزیا بۆ پێشبینییکردنی رەفتاری مرۆڤ، کرداریی نییە، ئێمە لە تیۆریی کارا(Effective theory) کەڵک وەردەگرین. لە فیزیادا تیۆریی کارا بریتییە لەو چوارچێوە دەستکردەی بۆ بەرهەمهێنانی دیاردەیەکی بینراو بەکاردەهێنرێ، بێئەوەی شرۆڤەی پرۆسێسە سەرەکییەکان بکرێت. بۆ نموونە ئێمە ناتوانین بە وردیی شیکاری کارلێکی ئەتۆمەکانی لەشی کەسێک لەگەڵ ئەتۆمەکانی زەویی بە هۆی هێزی کێشکردنەوە بکەین. بەڵام بۆ هەموو مەبەستێکی پراکتیکیی دەتوانین هێزی کێشکردنی نێوان کەسەکە و زەویی بە کەڵکوەرگرتن لە هەندێک پێوانەی کەم، وەک بارستایی تەواوی مرۆڤەکە شرۆڤە بکەین.

بەهەمان شێوە ناتوانین شیکاری ئەو هاوکێشانە بکەین، کۆنترۆڵی رەفتاری تەنۆلکە و ئەتۆمە ئاڵۆزەکان دەکەن. بەڵام ئێمە توانیومانە تیۆرییەکی کارا کە پێی دەگوترێ کیمیا گەشە پێبدەین بە باشیی شرۆڤەی ئەوە دەکا تەنۆلکە و ئەتۆمەکان چۆن لە کارلێکە کیمیاییەکاندا رەفتار دەکەن، بێئەوەی کارێکمان بە سەر وردەکاریی کارلێکەکانەوە هەبێت. لە حاڵەتی مرۆڤدا ئێمە ناتوانین ئەو هاوکێشانە شیکار بکەین کە رەفتارەکانمان دیاری دەکات. ئێمە دێین کەڵک وەردەگرین لە تیۆرییەکی کارا کە لەوێدا ویستی ئازاد بوونی هەیە. لێکۆڵینەوە لە سەر ویست و ئەو رەفتارەی کە لەوێوە دروست دەبێت بریتییە لە زانستی دەروونناسیی(Psychology).

زانستی ئابوورییش بریتییە لە تیۆرییەکی کارای تر بە پێی چەمکی ویستی ئازاد ، لەگەڵ ئەو ئەگەرەی کە مرۆڤ کۆمەڵێک ڕێگەی جۆربەجۆری کرداریی لە بەردەمدایە بۆ ئەوەی باشترینیان هەڵبژێرێت. ئەم تیۆرییە کارایە تەنیا بە شێوەیەکی نیوەناچڵ لە پێشبینیی رەفتارەکاندا سەرکەوتوو بووە چونکە وەک دەبینین بڕیارەکان زۆربەی کات ژیرانە نیین و لەسەر بنچینەی

شیکاری هەڵە بینا دەکرێن، هەر ئەمەیە دەبینین،جیهان ئەم بارودۆخە ئاڵۆزو پڕ لەتەنگژە ئابوورییەی هەیە.

سێیەمین پرسیار پێمان دەڵێت ئەو یاسایانەی چارەنووسی گەردوون و رەفتاری مرۆڤ دیاری دەکەن زۆر نایابن. ئەگەر وەڵامەکەت بۆ پرسیاری یەکەم ئەوە بێت خودا گەردوونی دروست کردووە، ئەم پرسیارە یەخەت دەگرێ ئایا خودا ئەو ئازادییەی هەبووە یاساکان هەڵبژێرێت؟ ئەریستۆ وئەفلاتۆن لە گەڵ دێکارت، دواتریش ئاینشتاین(Einstein) باوەڕیان وابوو بەدەر لە پێداویستیی، پرینسیپەکانی سروشت بوونیان هەبووە، ئەمەش بۆیە، چونکە تەنیا رێسان کە لۆژیکیی بن. ئەریستۆ لەگەڵ دەروێشەکانیدا باوەڕیان بە رەچەڵەکی یاسا سروشتییەکان لەڕووی لۆژیکییەوە هەبوو. پێیانوابوو ئەو یاسایانە دەکرێ داتاشرێن(Derive) بێ ئەوەی بزانرێ لەڕاستییدا سروشت چۆن رەفتار دەکات؟

قورسایی زۆرتر لەسەر ئەوەبوو کە تەنەکان بە هۆی ملکەچییان بۆ رێساکان چۆن رەفتار دەکەن تا لەسەر ئەوەبێت ئەم رێسایانە خۆیان چۆنن؟ ئەمە بوو بە هۆی ئەوەی ئەریستۆ روو لە یاسا چۆنایەتییەکان بکات کە زۆربەی کات هەڵە دەردەچوون. لە هەموو حاڵەتێکدا سەلماندنەکانیان بێکەڵک بوون، سەرەڕای ئەوەی بۆ چەندین سەتە دەستیان بەسەر بیرکردنەوە زانستییەکاندا گرتبوو، کەس نەیدەوێرا خۆی لێیان بداو ئەمە هەر مایەوە تا گالیلیۆ رووبەڕووی دەسەڵاتی فیکریی ئەریستۆ بووەو سەرنجیدا سروشت لە حەقیقەتدا چۆنە؟ ئەو بە باوەڕ و بەڵگەی روونەوە گوتی نابێت وەک ئەوەی ئەریستۆ دەیڵێ.

ئەم کتێبە رەگی داکوتاوە لەناو کۆنسێپتی دیتێرمینیزمی زانستییدا، هەروەها ئەو واتایەش دەگەیەنێت لە پرسیاری دووەمدا، کە بەدەر و موعجیزە لە یاساکانی سروشتدا جێگەیان نابێتەوە. ئێمە دەگەڕێینەوە سەر پرسیارە قووڵەکانی یەک و سێ ، ئەو بابەتەی چۆن یاساکان دروست بوون وبۆچییش تەنیا کۆمەڵە یاسای مومکینن؟ بەڵام پێشوەخت لە بەشی داهاتوودا باسی ئەوە دەکەین چۆن یاساکانی سروشت شرۆڤە دەکرێن؟ زۆرینەی زاناکان باوەڕیان وایە یاساکان رەنگدەرەوەی ماتماتیکییانەی حەقیقەتێکی دەرەکیین کە سەربەخۆ لە بینەر و ئەو کەسەی سەیری دەکا بوونی هەیە. بەڵام ئێمە بیردەکەینەوە لە شێوازی بینینەکانمان و فۆرمی ئەو چەمکانەی لە دەوروبەرمانە، خۆمان لەتەنگەی پرسیارێک دەدەین، ئایا ئێمە لەڕاستییدا بەڵگەمان هەیە بۆ ئەوەی بە بوونی حەقیقەتی تەنۆچکەکان بڕوا بکەین؟

UNITED STATES 20c

3

***

حەقیقەت چییە؟

(What is Reality?)

چەند ساڵێ لەمەوبەر ئەنجومەنی شارەوانیی مۆنزا(Monza)ی ئیتالیا هەڵگرتنی زەردەماسییان[8] (goldfish) لەناو قوتووە{کەمۆڵە} شووشەی چەماوەدا، لە ماسییگرەکان قەدەغە کرد. ئەوانەی پشتیوانییان لەمە دەکرد دەیانگوت هەڵگرتنی زەردەماسیی لە نێو ئەم کەمۆڵە شووشە کەوانەییانەدا زۆر دڵڕەقانەیە، چونکە دەبێت بە هۆی ئەوەی ماسییەکان تەنەکانی دەرەوە زلتر ببینن. ئەمەش بینینی حەقیقەتیان لێ تێک دەدات. بەڵام ئایا چۆن بزانین ئێمە لەم بابەتەدا راستین که حەقیقەت لە زەردەماسییەکان تێک دەچێت؟ کێ ناڵێت ئێمە خۆمان وەک زەردەماسیی گەورە لە ناو قوتوویەکی شووشەیی چەماوەدا نیین و هەندێک شووشەی ئەستوور، بیناییمان تێک نادەن؟

هەگبەی حەقیقەت لە لای زەردەماسیی لەگەڵ حەقیقەتەکەی ئێمەدا جیاوازە، بەڵام ئایا کێ دەڵێت ئێمە دڵنیاین لەوەی حەقیقەتی زەردە ماسییەکان لەحەقیقەتەکەی ئێمە کەمتر جێگەی متمانەیە؟ بینینی زەردەماسیەکە وەک بینینی ئێمە نییە، بەڵام زەردەماسییش دەتوانێ یاسا زانستییەکان بۆ کۆنترۆڵی جوڵەی تەنەکانی دەرەوەی قووتوەکە کە خۆی لە ناو قووتوەکەوە دەیبینێت فۆرمەڵە بکات. بۆ نموونە بە هۆی نوشتانەوەوە، جوڵەی ئازادانەی تەنێک لە سەر هێڵێکی راست (ئەڵبەت لە دیدی ئێمەوە) لە لای زەردەماسییەک وەک جوڵەی تەنێک لە سەر ڕێڕەوێکی چەماوە دێتە بەرچاو. زەردەماسیی دەتوانێت یاساکانی سروشت بە کەڵکوەرگرتن لە کایەیەک کە چوارچێوەکەی چەماوە بێت فۆرمەڵە بکات و هەمیشە بەڕاستی بزانێت.

بۆیە ئەو توانایەی دەبێت کە پێشبینیی ئایندەی جوڵەی تەنەکان لە دەرەوەی خانووە شووشەکەی خۆی بکات. ئەم یاسایانە لە چوارچێوەکەی ئێمەدا زۆر ئاڵۆزتر دەبن، بەڵام بەسادەیی ئاکامەکان چوونیەکن. ئەگەر زەردەماسییەک تیۆرییەکی لەم چەشنەی فۆرمەڵە کرد ئێمە دەبێت تێڕوانینەکەی وەک کێشانی نموونەیەکی دروست لە حەقیقەت وەربگرین.

---

[8]- goldfish بەواتای سوورەماسیی نایات، بەڵکو جۆرێکی رەنگاوڕەنگی ماسییە، کە زۆرتر لە زێڕ و زیو دەچن. بە ماسییە زەردە لە زمانی کوردییدا ناسراوە، ئێمە زەردەماسییمان لەجیاتی ماسییە زەردە بەکارهێناوە.

نموونەیەکی بەناوبانگ لە وێنەکردنی حەقیقەتی جیاواز ئەو مۆدێلەیە لەلایەن تۆڵەمای(Ptolemy)[9] لە دەوروبەری ساڵی 150 ز (85 ز- 165 ز) بۆ لێکدانەوەی جوڵەی تەنە ئاسمانییەکان پێشکەشکرا. تۆڵەمای کارەکانی لە دوو توێی کۆمەڵێ وتاری 13 نامیلکەییدا بڵاوکردەوە کە بە گشتیی بە ناوە عەرەبیەکەییەوە **الكتاب المجسطي** (Almagest)[10] ناسراوە. **المجسطي** بە شیکردنەوەی هۆکاری ئەو بیرکردنەوانە دەست پێدەکات کە پێیوایە زەویی وەک گۆیەکی خڕی بێ جوڵەو تەواو جێگیر لەچەقی گەردووندایە، ئەم چەقبوونەی زەویی ئەگەر بەراورد بکرێ بە دووریی لەفەلەکەکانەوە، زۆر کەمە.

سەرەڕای مۆدێلی هۆلیۆسێنتریک (Heliocentric model)[11]ی ئاریستارکۆس، ئەم باوەڕانە لای کەم لە سەردەمی ئەریستۆدا لە لایەن زۆرترینی رووناکبیرانی گریکەوە پارێزگارییان لێکراوە، بە هۆکاری عیرفانیی و سۆفیگەرایی باوەڕیان وابوو، دەبێت زەویی سەنتەری گەردوون بێت. لە مۆدێلی تۆڵەمایشدا زەویی لە سەنتەردایەو هەسارەکان و ئەستێرەکان لە ئۆربیتاڵی ئاڵۆزدا کە بازنە لەسەر بازنەی (سەربازنەیی (epicycles)[12] تێدەکەوێ و لەناو یەکتریدا دەسوڕێنەوە.

گەردوونی تۆڵەمایی: بە پێی تێڕوانینی
تۆڵەمای ئێمە لە چەقی گەردووندا دەژین

---

[9]- فۆنەتیکی تۆڵەمای Ptolemy لە زمانی گریک و لاتینی کۆن و ئینگیلیزییدا p ەکە ناخوێندرێتەوە.

[10]- الكتاب المجسطي بە ئینگلیزیی al-kitabu-l-mijisti، لە لاتینییدا بووە بە Almagest، تێرمێکی کۆنی لاتینییە، لەڕەچەڵەکدا لە عەرەبییەوە وەرگیراوە بۆ بابەتە بیرکاریی و فەزاییەکان بەکار دەهێنرا.

[11] دەکرێ بەکوردیی ببێ بە خۆرچەقیی یان خۆرناوەندیی

[12] Epicycles لە زمانی ئینگلیزییدا ، ئێپی Epi پێشگرێکە بەواتای لەسەر، لەدەور.......... . دێت، واتە لەدەوری بازنەکان، یان لەسەر بازنەکان... لێرە بەدواوە سەربازنەیی بەکار دەهێنین

ئەم مۆدێلە ئاسایی خۆی دەنواند چونکە هەست بەوە ناکەین زەویی لە ژێر پێماندا جوڵە بکات (مەگەر لە بوومەلەرزە یان کاتە هەستیارەکاندا). دواتر فێرخوازەکانی ئەورووپا لە سەر بناغەی سەرچاوە گریکییەکانەوە وەریانگرت، واتە ئایدیاکانی ئەریستۆ وتۆڵەمای بە کۆڵەکەی سەرەکیی بیرکردنەوەی خۆرئاواییەکان دێنە ئەژماردن. مۆدێلی تۆڵەمای دەربارەی گێتیی لە لایەن کڵێسەی کاسۆلیکەوە دەپەژرێنرێت و بۆ ماوەی هەزارو چوارسەت ساڵ بە دۆکترینی فەرمیی دادەنرێ.

تا ساڵی 1543 هەر وامایەوە تا مۆدێلێکی ئەڵتەرناتیف لە لایەن کوپێرنیکەوە(Copernicus) لە کتێبەکەیدا واتە لەسەر شۆڕشی تەنە ئاسمانییەکان(De revolutionibus orbium coelestium) پێشکەشکرا، ئەم کتێبە یەک ساڵ دوای مەرگی بڵاوکرایەوە(هەرچەند ناوبراو بۆ ماوەی چەندین دەیە کاری لەسەر کردبوو). کوپێرنیک، وەک ئاریستارکۆس نزیکەی حەڤدە سەتە پێشتر، باسی گەردوونێکی کردبوو کە خۆر لە چەقەکەیدا بوو، هەسارەکانیش بە دەوریدا لە خولگەی بازنەییدا دەسوڕانەوە. هەرچەند بۆچوونەکە تازە نەبوو بەڵام سەرسەختانە کەوتنە بەرپەرچدانەوەی. مۆدێلەکەی کوپێرنیک لەگەڵ ئینجیلدا دووچاری بەریەککەوتن دەبوون، کە دەڵێت هەسارەکان بە دەوری زەوییدا دەسوڕێنەوە، لە ڕاستییدا هەرگیز ئینجیل شتی لەم چەشنەی بەڕوونیی باس نەکردووە.

بێگومان لەو سەردەمەی ئینجیل نووسراوە خەڵک باوەڕیان بە تەختبوونی زەویی هەبوو. مۆدێلی کوپێرنیک رووبەڕووی توڕەیی ئەوانە بووەوە کە دەیانگوت زەویی وەستاوە، ئەم توڕەییە لە دادگاییکردنی گالیلیۆ(Galileo) دا لە 1633 دا بە تۆمەتی کوفرکردن بە لووتکەی خۆی گەیشت، چونکە بانگەشەی بۆ مۆدێلەکەی کۆپێرنیک دەکرد. هەروەها لەهەمبەر بیرکردنەوەیەکی لەو چەشنە، مومکینە کەسێک بەرگریی بکات لە بۆچوونەکانی کە لە گەڵ کتێبی پیرۆزدا دژایەتیی هەبێت. بەمشێوەیە گالیلیۆ بە تاوانبار ناسرا و سزادرا بەوەی کە دەبێت ژیانی بە دەستبەسەریی لە ماڵەکەی خۆیدا بەسەر ببات. لەگەڵ ناچارکردنی بە پەشیمانیی" لە دواییدا ئەو لە ژێر لێوەوە گوتی " بەڵام هێشتا هەر دەجوڵێت(*Eppur si muove*)" . سەرئەنجام لە ساڵی 1992 دا کڵێسەی کاسۆلیکیی رۆما رێزی لە گالیلیۆ گرت و سەرزەنشتکردنی ئەوی بە هەڵە ناوبرد.

ئایا راستیی چییە؟ سیستمی تۆڵەمای یان کۆپێرنیک، کامیان دروستە. ئەوە ڕاست نییە بگوترێت کە کۆپێرنیک سەلماندویەتی مۆدێلی تۆڵەمای هەڵەیە. وەک حاڵەتی زەردە ماسییەکە، هەرکەسێک دەتوانێ هەریەکێ لەم دوو مۆدێلە بۆ گەردوون بەکاربهێنێ، هەموو دیاردەکانی ئاسمانیش دەکرێت بە یەکێ لەو دوو مۆدێلە لێک بدرێنەوە. جا زەویی یان خۆر هەر کامێکیان وەستاو بێت. سەرەڕای رۆڵی گفتوگۆی فەیلەسووفەکان سەبارەت بە سروشتی گەردوونەکەمان، بەڵام هاوکێشەکانی جوڵە لە مۆدێلی کۆپێرنیکدا کە خۆر وەستاوەو هەسارەکان بە دەوریدا دەسوڕێنەوە زۆر لە مۆدێلەکەی تر ئاسانترو پێشکەوتووترە.

جۆرێکیتر لە حەقیقەتی ئەڵتەرناتیف ئەوەیە لە فیلمی چیرۆکە زانستییەکەی ماتریکس(Matrix)دا روو دەدات. لەوێدا بەهۆی کۆمپیوتەری زیرەکەوە نەژادی مرۆڤ ئاگادار نییە لە جیهانێکی

لاساییکردنەوەدا کە لەڕاستیی دەچێ، مرۆڤ دروستکراوەو تێیدا دەژیی تا ئەو کاتەی کۆمپیوتەرەکان دەیان هێڵنەوە بە شێنەیی و دڵخۆشیی وزەی بایۆکارەبایی هەڵبقۆڕێنن(هەرچەند ئەمە راستە). مومکینە ئەمە بە تەواویی ئەندێشە نەبێت چونکە زۆر لە خەڵک لایان باشترە کاتەکانیان لە نێو حەقیقەتی ساختەی وێبسایتە دەستکردەکاندا وەک ژیانێکی تر بەڕێ بکەن.

چۆن بزانین ئێمە تەنیا کارێکتەری درامایەکی دروستکراوی کۆمپیوتەریی نیین؟ ئەگەر ئێمە لە جیهانێکی فانتەسیی و ساختەدا بژین پێویست ناکات رووداوەکان بە پێی لۆژیکێکی توندوتۆڵ بن یاخود پێڕۆی هەندێک یاسا بکەن. مومکینە بێگانە- گیاندارەکان (ئالیەن aliens) [13] هەندێک شت بکەن بۆ ئەوەی رەنگە لەلایان سەرنجڕاکێش یاخود خۆش بێت و بزانن کاردانەوەکانی ئێمە چۆنە؟ بۆ نموونە ئەگەر مانگ بکەن بە دوو لەتەوە یان هەموو خەڵک بۆ پارێز لەقەڵەویی بە شێوازێکی هەڕەمەکیی بەرەو خواردنی کێکی مۆز- کرێمیی هان بدەن، ئەگەر ئالیەنەکان یاسایەکی توندوتۆڵ دانەنێن هیچ چارەیەکی تر نییە بۆ ئەوەی بزانین حەقیقەتێکی تر هەیە جیا لەوەی وەک ساختەکە هەیە. ئاسانە ئەگەر ئەو جیهانەی ئالیەنەکانی تێدان بە راست و ئەو جیهانەی کە دروستکراوە (synthetic) بە ناڕاست ناو ببەین.

بەڵام ئەگەر نەتوانین وەک بوونەوەر لە جیهانێکی وەهمییەوە گەردوونەکانی ئەوان ببینین، هیچ هۆکارێک نامێنێت بۆ ئەوەی گومانمان هەبێت لەو وێنە کێشراوەی حەقیقەت لە جیهانەکەی خۆماندا . ئەمە ڤێرژنێکی نوێیە لەو ئایدیایەی کە ئێمە هەموومان یان وەهمیین (figment) یان لە خەونی بوونەوەری تردایین.

ئەم نموونانە دەمانگەیەننە ئەو بەرئەنجامەی بۆ ئەم کتێبە زۆر گرینگە، ئەویش ئەوەیە : وێنەیەک یان تیۆرییەکی سەربەخۆ بۆ کۆنسێپتی حەقیقەت بوونی نییە. لە بری ئەمە تێروانینێکی تر جێکەوت دەکەین کە ناوی لێدەنێین مۆدێلی ریاڵیزمی وابەستە(Model dependent-realism): ئایدیاکە بەمشێوەیە دەبێ، تیۆرییە فیزیاییەکە یان وێنەی گەردوون مۆدێلێکە(بە گشتیی بەگیانێکی ماتماتیکییەوە) لەگەڵ کۆمەڵە رێسایەکدا، لەو رێگەیەوە توخمەکانی مۆدێلەکە بە تاقیکردنەوەکانەوە دەبەستنەوە. ئەمە چوارچێوەیەک بۆ پەیدابوونی زانستی نوێ ئامادە دەکات.

---

[13] -alien ئالیەن ، بەواتای بێگانە، کەسی بێگانە بەوڵات و خاک و ناوچە، یان گرووپێکی کۆمەڵایەتیی دێت. بەڵام لەزانستی فیزیادا، بەتایبەتیی کە قسە لەسەر بۆشایی دەکرێ، بەو گیانلەبەرە ئاسمانییانە دەگوترێ لە هەسارە و ئەستێرەکانی تردا ئەگەری بوونیان هەیە. لێرە بەدواوە ئالیەن بەکار دەهێنین (وەرگێڕەکان)

فەیلەسوفەکان لە ئەفلاتۆن بەدواوە بە ساڵەهای ساڵ لەسەر سروشتی حەقیقەت ئارگیومێنتیان کردووە. زانستی کلاسیک لە سەر ئەو باوەڕە بوو کە جیهانێکی حەقیقیی دەرەکیی بوونی هەیەو تایبەتمەندییەکانی دیاریکراوە و سەربەخۆیە لە سۆمای بینەرێک کە هەستی پێدەکات.

بە پێی زانستی کلاسیک تەنە دیاریکراوەکان بوونیان هەیە و تایبەتمەندیی فیزیاییان هەیە، وەک خێرایی و بارستایی کە بەهاکانیان بە باشیی پێناسە کراون. بەم دیدەوە تیۆرییەکانمان سەرنج دەدەنە شرۆڤەی تەنەکان و تایبەتمەندییەکانیان، هەروەها قەبڵاندنەکان و تێگەیشتنەکانمان پێوەندیی بەوانەوە هەیە. هەر دوو بینەرو بینراو بەشێکن لە جیهانێک کە خۆیان بونێکی بەرجەستەیان هەیە، بەم پێودانگانە، هەرچەشنە جیاکارییەک لە نێوانیاندا بایەخێکی واتاداری نابێ.

بە واتایەکی تر ئەگەر ئێوە بینیتان ڕەوەیەک کەری بەڵەک (zebra)[14] لە سەر شوێن لە گەراجێکی ئوتۆمبیلدا شەڕیانە، ئەوە مانای ئەوەیە، ئێوە بە ڕاستیی بەچاوی خۆتان بینیوتانە ئەو کەرگەلە لە سەر شوێنێک شەڕە قەپیانە، هەموو بینەرەکانی تریش کە سەیر دەکەن هەمان تایبەتمەندیی دەبینن. کەرە بەڵەکەکان هەمان تایبەتمەندییان هەیە جا ئەگەر بینەر بیانبینێت یان نەیانبینێت. لە فەلسەفەدا ئەم شتە ناو نراوە ریالیزم(Realism) .

لە ریالیزمدا لەوانەیە تێڕوانینەکان دووچاری ئەبڵەقبوونمان بکەن، وەک دواتر دەیبینین، ئەوەی لە زانستی فیزیای مۆدێرن دەیزانین لەگەڵ ریالیزمدا تووشی کێشە دەبن و داکۆکیی لێناکرێت. بۆ وێنە

[14]- بە کەری کێوییش لەزمانی کوردییدا ناسراون. لەنێوان کەری کێویی و کەری کەژاڵ و کەری بەڵەکدا، ئێمە کەری بەڵەک بەکار دەهێنین.

بەپێی پرینسیپەکانی فیزیای کوانتەم کە شرۆڤەیەکی ڕاستیی سروشتە، ناکرێت تەنۆلکەیەک شوێن و خێراییەکەی پێکەوە دیاری بکرێت، لێرەدا ناکرێت بڵێین پێوانەکان ئاکامی وردیان هەیە چونکە چەندایەتییەکان تەنیا بۆ کاتێکی دیاریکراو پێوراون. وەک فاکت لە زۆر حاڵەتدا تەنەکان بە تەنیا بوونی سەربەخۆیان نییە بەڵکو وەک بەشێک لە دەستەیەک(Ensemble) ی تر بوونیان هەیە. ئەگەر تیۆری ناونراو بە پرینسیپی هۆڵۆگرافیک(Holographic)[15] ڕاست بێت ئێمە و جیهانی چوار دووراییی ببین بە سێبەری جیهانی پێنج دووراییی(Five Dimensional)، ئەوکات دۆخی ئێمە لەم جیهانەدا وەک دۆخی زەردە ماسییەکەی لێدێت.

ڕیالیستە سەرسەختەکان زۆربەی کات هۆکاری سەلماندنی تیۆرییە زانستییەکان بۆ چەمکی حەقیقەت بە سەرکەوتنی خۆیان دەزانن. بەڵام تیۆرییە جیاوازەکان دەتوانن لە چوارچێوەی چەمکی جیاوازدا هەمان ئەو دیاردانە بە سەرکەوتویی بەرهەم بهێنن. لەڕاستییدا زۆر تیۆریی زانستیی کە پێشتر بە سەرکەوتوویی سەلمێندراوبوون لە دواییدا بە تیۆریی سەرکەوتووتر گۆڕان، ئەو تیۆرییانەش بە تەوایی لە سەر چەمکی نوێتری حەقیقەت، بەندن.

بەشێوەیەکی باو ئەوانەی ڕیالیزمیان نەدەپەژراند پێیان دەگوتن ئەنتی ڕیالیستەکان، ئەمانە جیاوازییان لە نێوان زانینی(مەعریفە) کرادریی و زانینی تیۆرییدا دانابوو. ئەوان ئارگیومێنتی ئەوەیان دەکرد، بینین وتاقیکردنەوە واتای خۆیان هەیە، بەڵام تیۆرییەکان هەڵگری حەقیقەتی ڕاستتر و قووڵتر نیین، هەر بۆیە ئامێرە زانستییەکان لەوان بە کەڵکترن. هەندێ لە دژە ڕیالیستەکان باوەڕیان وابوو، دەبێت زانست کورت بکرێتەوە تەنیا بۆ ئەو شتانەی دەبینرێن. هەر بەم هۆکارەوە زۆر کەس لە سەتەی نۆزدەیەمدا بوونی ئەتۆم(Atom) ی لە بناغەوە لا ڕاست نەبوو کە ئێمە هەرگیز نایان بینین.

جۆرج بێکەرلیی (George Berkeley)(1685-1753) تەنانەت تا ئەو ئاستە ڕۆیشت، دەیگوت هیچ شتێک جگە لە بیر[16] و ئایدیاکانی بیر بوونیان نییە. کاتێک دۆستێکی نووسەر و فەرهەنگنووسی ئینگلیزیی د.ساموئێڵ جۆنسۆن (Dr.Samuel Johnson)(1709-1784) لە نامەیەکدا بۆی دەنووسێت ناکرێ هەندێک لە قسەکانی بێکەرلیی بەدرۆ بخرێنەوە، بێکەرلییش لە وەڵامدا دەڵێت بچۆرە تەنیشت تاشەبەردێک و بەنووکە شەق تێیهەڵدە، ئەوکات دەڵێی" من بەدرۆی دەخەمەوە". بەدڵنیاییەوە ئەو ئازارەی کە د. جۆنسۆن لە قاچەکانیدا دەیبینییەوە، لە ئایدیاکانی مێشکیدا بوونیان هەبوو. بۆیە لەڕاستییدا قسەکەی بێکەرلیی بەدرۆ نەخراوەتەوە. بەڵام کارەکەی بۆچوونی فەیلەسووف دەیڤید{داوود} هیوم (David Hume)(1711-1776) بیر دەهێنێتەوە کە نووسیبوی هەرچەند ئێمە بناغەیەکی عەقڵانییمان نییە بۆ باوەڕکردن بە حەقیقەتی شتەکان، لەهەمان

---

15 هۆڵۆگرافیک بەواتای وەسیەتێک، یان ڕاگەیاندراوێک بەدەستی خاوەنەکەی نووسرابێ دێت ، بەڵام لێرەدا، واتە لە زانستی فیزیادا holographic principle پرینسیپی هۆڵۆگرافیک بەواتای تایبەتمەندییەکی هێزی کێشکردنی کواتنەم quantum gravity و تیۆری ڕێسمانە string theories کە قەبارەی بۆشایی دەداتە بەر باس و لێکۆڵینەوە و کۆدی سنوورەکانی بۆشایی دەستنیشان دەکات.

16- بیر لێرەدا مەبەست لە هزرە یان عەقڵە (Mind).

کاتیشدا هیچ چارەیەکمان نییە بەکردەوە، ئەگەر راست نەبن. مۆدێلی ریالیزمی –وابەستە(Model-dependent realism) کۆتایی بە هەموو ئەو منگەمنگ و ئارگیومێنتانە هێنا کە هەر دوو قوتابخانەی ریالیست و دژە- ریالیستەکان دروستیان کردبوو.

هەردووکتان شتێکی هاوبەشتان هەیە، د. دەیڤیش تەنۆلکەیەکی دۆزیوەتەوە کەس نەیبینیوە و پرۆفێسەر هیگبیش کۆمەڵە ئەستێرەیەکی دۆزیوەتەوە، کەس نەیبینیوە

بەپێی مۆدێلی ریالیزمی وابەستە ، ئەگەر بپرسین مۆدێلێک تەنیا ئەو کاتە راستە کە لەگەڵ بینیندا یەک بگرێتەوە، شتێکی بێمانایە. ئەگەر دوو مۆدێل بوونیان هەبێت و هەردووکیان لەگەڵ بینیندا یەک بگرنەوە وەک مۆدێلی زەردە ماسییەکەو مۆدێلی ئێمە، ناتوانیین بڵێین کامیان راستترە. هەرکەسێک حەزی لێبێت دەتوانێت یەک لەو مۆدێلانە بە پێی بارودۆخی خۆی چەند شیاوترە هەڵبژێرێت. بۆ نموونە ئەگەر کەسێک لە ناو کەمۆڵەیەکی شووشەی زەردەماسییدا بێت مۆدێلی زەردەماسییەکە بەکەڵکە، بەلام بۆ ئەوانەی لە دەرەوەی شووشەکە بن ، زۆر گەلحۆیانە(awkward) دەبێت ئەگەر بیانەوێ رووداوەکانی کۆمەڵە ئەستێرەیەکی دوور بەپێی چوارچێوەی کەمۆڵەکەی سەر زەویی بپێون. بەتایبەت جوڵەی زەردە ماسییەکە لە سوڕانەوەی زەویی بە دەوری خۆردا و خولانەوەی بە دەوری خۆیدا دەچێت.

ئێمە مۆدێلەکان لە زانستدا دروست دەکەین بەلام لەهەمان کاتیشدا لە ژیانی ڕۆژانەی خۆماندا دروستیان دەکەین. مۆدێلی ریالیزمی وابەستە نە تەنیا لە زانستدا بەڵکو وەک مێنتاڵ(mental) لەو مۆدێلە هۆشمەندو نیمچە هۆشمەندانەشدا کە بۆ شرۆڤەکردن و تێگەیشتنی ژیانی رۆژانە دروست دەکرێن، بەکاردەهێنین.

لە هەستکردن و تێگەیشتن بە جیهان، هیچ رێگەیەک نییە بۆ لابردنی بینەر – واتە ئێمە، لە ڕێگەی پرۆسێسی نەستەکانمان و شێوەی بیرکردنەوە و بەڵگەکانمانەوە دروست دەبین. لێکدانەوەکان و تاقیکردنەوەکانمان کە تیۆرییەکانمان لەسەری بەندن- راستەوخۆ کارناکەن، بەڵکو لە ڕێگەی جۆرە زەڕەبینێکەوەیە، کار دەکەن، ستراکتۆری مێشکی مرۆڤ تەرجەمەی دەکات.

مۆدێلی ریالیزمی وابەستە پێوەندیی بە ناسینەوەی تەنەکان لەلایەن ئێمەوە هەیە. لە بینیندا مێشکی کەسەکە زنجیرەیەک ئاماژەی لە ریگەی هەستە دەماری بینایی(Optic nerve)ەوە پێدەگات ، ئەم ئاماژانە وێنەیەکت بۆ دروست ناکات وەک ئەوەی لە سەر شاشەی تەلەفزیۆنەکەت دەیانبینی. هەستە دەمارە بیناییەکان کاتێک بەر تۆڕی-چاو(Retina) دەکەون بە خاڵێکی کوێر[17] دەگەن. تەنیا بەشێک لەڕووی مەیدانییەوە بەبینینێکی باشەوە، بینینی رووبەرێکی تەسکی یەک گۆشەییە لە دەوروبەری ناوەندی تۆڕی چاوە، رووبەرێک بە پانتایی پەنجە کەڵەت دەبێت.

داتای خاوی نێردراو بۆ مێشک لە رەسمێکی چەواشە دەچێ کە کونێکی تێدا بێ. خۆشبەختانە مێشکی مرۆڤ ئەم داتایانە شییدەکاتەوە، تێهاتووەکان لە ڕێگەی هەر دوو چاوەوە کۆدەکاتەوە و درزەکان پڕ دەکاتەوە. گریمان، تایبەتمەندییە بیناییەکان بۆ کۆمەڵە شوێنێك بەتەک یەکەوە بن، بەیەکسانیی پڕدەکرێنەوە. هەروەها مێشک داتا دوو دوورییەکان لەتۆڕی چاوەوە دەخوێنێتەوە و هەستی سێ دوورایی لە بۆشاییدا دروست دەکات، بە واتایەکی تر مێشک وێنەیەکی یان مۆدێلیکی مێنتاڵیی بینا دەکات.

مێشک لە بیناکردنی مۆدێلدا زۆ باشە، بۆیە کاتێک یەکێک چاویلکەیەک لە چاو بکات کە دیمەنێک لە چاوەکانییەوە سەربەرەوخوار بخوێنێتەوە، دوای ماوەیەک مێشک مۆدێلەکە دەگۆڕێت و ڕێکی دەخاتەوەو وەک خۆی لێدەکاتەوە، ئەگەریش چاویلکەکان لابیرێن، لەسەرەتاوە بۆ ماوەیەک وێنەکان سەربەرەوخواریی دەبینێ، پاشان ماوەیەک دەخایەنێت تا مۆدێلەکە بەپێی دۆخەکە چاکبکرێتەوە. ئەمە ئەوە پێشان دەدات کاتێک کەسێک دەڵێت "کورسییەکم بینی" تەنیا مانای ئەوەیە کە تیشکی ئەو رووناکییەی لە کورسییەکەوە بڵاوبووەتەوە، مێشک دیمەنێکی مێنتاڵیی لە کورسیەکە وەک مۆدێل بینا دەکات. ئەگەر مۆدێلەکە بۆ کەسێک سەربەرەوخودار بێت، ئەوەیش هەر راستە بەڵام تا ئەو کاتەی کە کەسێک دەیەوێت لەسەری دابنیشێت!.

یەکێک لەو گرفتانەی کە ریالیزمی وابەستە شیکاری کردووە یان لای کەم خۆی لێ دزیوەتەوە مانای وشەی بوونە(Existence). چۆن بزانم کە مێزی ژوورەکەم هێشتا ماوە کاتێک لە ژوورەکە دەچمە دەرەوە و نایبینم؟ چیی دەتوانم بڵێم دەربارەی بوونی ئەو شتانەی ناتوانین بیان بینین وەک ئەلیکترۆن(Electron)ەکان و کوارک(Quark)[18]ەکان- ئەو تەنۆلکانەی کە پرۆتون(Proton) و نیوترۆن(Neutron)یان لێ پەیدا دەبێت؟ لەوانەیە کەسێک مۆدێلێک بە ئەندێشەیدا بێت وەک مۆدێلی مێزەکە نامێنێت، کاتێک دەچمە دەرەوە. بەڵام دەردەکەوێتەوە لە هەمان شوێن کاتێک دووبارە بۆ ژوورەکە دەگەڕێمەوە. ئەمە زۆر گەمژانەیە، بۆ نموونە چیی دەبێت ئەگەر رووداوێک

---

[17]- خاڵی کوێر blind spot یان ناوچەی کوێر بەو شوێنە دەگوترێ لەکاتی ئۆتۆمبیل لێخوڕیندا، لە ئاوێنەی تەنیشتەوە، مەودایەک نابینی لەکاتێکدا ئۆتۆمبیلێکی تر خەریکە پێش ئۆتۆمبیلەکەی تۆ دەکەوێت. بەڵام لێرەدا لەزانستی بیناییدا بەهەمان میتۆد و مەبەست بەکاردەهێنرێ.

[18] کوارک Quark بە سەرەکییترین توخمە پێکهێنەرەکانی ماددە دەگوترێ.

رووبدات ،کاتێک من لەدەرەوەم و بنمیچی ژوورەکە بەربێتەوە؟ چیی دەبێت بە پێی مۆدێلی مێزەکە-کە نامێنێت- کاتێک –ژورەکە-بەجێدێڵم؟ ئایا دەتوانم من ئەمە بە فاکت وەربگرم دواتر کە دەچمەوە ژوورەکە دەبینم مێزەکە بە شکاویی لەژێر داروپەردووی بنمیچەکەدایە؟ ئەمە لەبەر ئەوەی مۆدێلی مێزی ناو ژوورەکە زۆر سادەترە و لەگەڵ تاقیکردنەوەکاندا یەک دەگرێتەوە، سەرەنجام ئەمانە هەموو ئەوشتانەن بە مێشکی کەسێکدا دێت.

لە حاڵەتی تەنۆلکەکانی نیمچەئەتۆمییدا کە نایانبینین، ئەلیکترۆنەکان مۆدێلێکی بەسوودن بۆ روونکردنەوەی تاقیکردنەوەکان، وەک شوێنەواری بەجێماو لە ژووری هەڵمیی(Cloud Chamber)[19]دا هەروەها خاڵە رووناکەکانی لوولەکێکی تەلەفزیۆنیی و زۆر دیاردەی تریش بۆ ئەم مۆدێلانە بەکەڵکن. دەگوترێ ئەلیکترۆنەکان لە 1897 دا بە هۆی زانای فیزیای بریتانییەوە جەی جەی سۆمسۆن(J. J. Thomson) لە تاقیگەی کەڤێندیش(Cavendish) ی زانکۆی کامبریجدا دۆزرایەوە. ئەو، تاقیکردنەوەی لە سەر تەزووی کارەبایی لە ناو بۆڕییەکی بەتاڵی شووشەدا دەکرد. ئەو دیاردەیە بە تیشکی کاسۆد(Cathode ray) ناوزەد کرا.

تاقیکردنەوەکانی بۆ ئاکامی زۆربەنرخ پەلکێشی کردین ، تیشکە نهێنییەکان لە شتی زۆر ورد دروست بوون"corpuscles[20] " کە بەشێکن لە پێکهاتەکانی ئەتۆم، لەوەوە زانیتی ئەوانە سەرەکییترین یەکەی ماددەن و کەرتوپارچە ناکرێن. سۆمسۆن ئەلیکترۆنی نەدی، هەروەها بە شێوازێکی راستەوخۆ یان روون ئەمەی لە تاقیکردنەوەکانیدا شینەکردەوە. بەڵام مۆدێلەکەی لەکاری مەیدانییدا لە سەرەکییترین زانستەوە تا بەئەندازیاریی دەگات بە مسۆگەریی سەلمێندراوە، هەرچەند تۆ بڵێی ئەلیکترۆن نابینرێ ئەمرۆ هەموو زانایانی فیزیا باوەڕیان بە بوونی هەیە.

---

[19] cloud chamber ئامێرێکە بەناوی فیزیاوییەکی سکۆتلەندییەوە ناونراوە بەناوی چارلس ویڵسن، هەروەها ئامێرەکە بە Wilson chamber دەناسرێ. بۆ دەستنیشانکردنی توخمی تەنۆلکەکان و تیشکدانەوە ئایۆنییەکان   ionizing radiation .

[20] Corpuscles لە زیندەوەرزانییدا بە خڕۆکەی سوورو سپیی خوێن دەگوترێ. لەزانستی فیزیادا بە شانەی زۆر زۆر ورد دەگوترێ.

تیشکی کاسۆدیی: ئێمە ناتوانین ئەلیکترۆنی تەنیا ببینین ،
بەڵام دەتوانین ئەو کاریگەرییانەی دروستی دەکەن هەست
پێبکەین و ببینین

کوارکەکانیش بە پێی ئەو مۆدێلەی شرۆڤەی تایبەتمەندییەکانی پرۆتۆن و نیوترۆن لە ناو ناوکی ئەتۆمدا دەکات ، نابینرێن. وادەزانرا، پرۆتۆن و نیوترۆن لە کوارکەکان دروست کرابن ، بەڵام ئێمە هەرگیز کوارکێک نابینین، هۆکارەکەیشی ئەوەیە، هێزی پێوەکەوەنووسانی نێوان کوارکەکان بە دوورخستنەوەیان لەیەکتر زیاد دەبێت بۆیە کوارکی ئازاد لە سروشتدا بوونی نییە. هەمیشە کوارکەکان بە شێوازی سیانیی(پرۆتۆن و نیوترۆن) یان دوانیی، کوارکێک و دژە کوارکێک(پای میزۆن- pi mesons)[21] دەردەکەون ، ئەمانە دەڵێی بە لاستیک پێکەوە لکێنراون.

ئەو پرسیارەی ئایا دەچێ بەعەقڵدا، کوارکەکان لەڕاستییدا بوونیان هەبێ، لەکاتێکدا تۆ هەرگیز نەتوانی لێکیان جودا بکەیتەوە؟ لەساڵانی دواتردا، پاش ئەوەی مۆدێلی کوارک بۆیەکەمجار پێشنیارکرا، ئەم پرسیارە مشتومڕێکی زۆری بەدوای خۆیدا هێنا. ئەو ئایدیایەی کە تەنۆلکە دیاریکراوەکان بە هۆی یەکگرتتنی ژمارەیەکی جیاواز لە تەنۆلکە نیمچە ناوکییەکان دروست بووبێتن، دەبێت بە هۆی گەڵاڵەکردنی پرینسیپێکی سادە و سەرنجڕاکێش، ئەویش ئەوەیە دەبێت دەستبەرداری تایبەتمەندییەکانیان بیت.

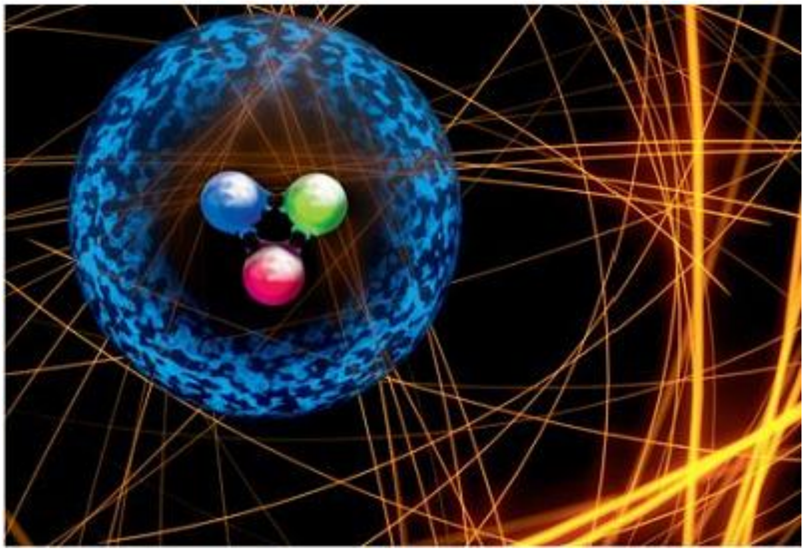
هەرچەند زانایانی فیزیا خوویان گرتوە بەوەوە کە تەنۆلکەکان کاتێک دەهێنرێنە دۆخی بوونەوە لە ڕێگەی ئامار و داتاکان و پێوەندیی تەنۆلکە بڵاوبووەکانی ترەوە دەتوانرێ پێوانە بکرێن. گرینگیی حەقیقەتی بوون بۆ ئەو تەنۆلکانەی لە بنچینەدا نابێنرێن بۆ زۆر لە زانایانی فیزیا

[21]- pi mesons لە فیزیای ئەتۆمییدا pion کورتکراوەی pi mesons بە π پای ناوزەدکراوە،
،

جێگەی بایەخێکی گەورەیە. لە سالانی دواتریشدا مۆدێلی کوارک زۆر پێشبینیی گەورەی لێکەوتەوە. بۆیە ئەوانەی دژایەتییان دەنواند پاشەکشێیان کرد. بەدڵنیاییەوە ئەگەر هەیە، خەڵکی ئالیان بوونیان هەبێت کە خاوەنی حەقدە باڵ بن و چاوەکانیان تیشکی ژێرسوور infrared ی هەبێ لە گوێچکەکانیشیانەوە کرێم بێتە دەرەوە. هەمان تاقیکردنەوەی ئێمە ئەنجام بدەن و بەبێ کوارکیش شرۆڤەی دیاردەکە بکەن. بە هەمەحاڵ بە پێی مۆدێلی ریالیزمی وابەستە ، کوارکەکان لە مۆدێلێکدا دەژین لەگەڵ رەفتاری تەنۆلکە نیمچە ناوکییەکاندا یەک دەگرنەوە.

مۆدێلی ریالیزمی وابەستە دەتوانێت چوارچێوەیەک بۆگفتوگۆکردن لەسەر ئەم پرسیارانە دروست بکات: ئەگەر جیهان لە ماوەیەکی دیاریکراوی رابردوودا دروستکرابێت، پێش ئەوە چیی روویداوە؟ فەیلەسووفێکی کۆنی کریستیانی بە ناوی سەینت. ئاوگوستین(St. Augustine) (354-430) گوتویەتی وەڵامەکەی ئەوەنییە کە خودا دۆزەخی دروست دەکرد بۆ ئەو کەسانەی ئەم پرسیارانە دەکەن؟ بەڵکو کات موڵکی ئەم جیهانەیە کە خودا بۆمانی دروست کردووە. بەم پێودانگە، کات بوونی لەپێش دروستکردنی گەردووندا نەبووە. ئەڵبەت ئەو باوەڕی وابوو ئەو کاتی دروستبوونە زۆر کۆن نییە. ئەمەش یەکێکە لەمۆدێلە مومکینەکان بۆ ئەو کەسانەی حەزیان لێیە ئەم چیرۆکە راست بێت تەنانەت ئەگەر جیهان سیخناخ بێت لە بەبەردبووەکان کە بەڵگەی ئەوەن جیهان زۆر کۆنترە لەوەی ئەوان بیری لێدەکەنەوە. (ئایا دانانی بەبەردبووەکان بۆ گێلکردنی ئێمەیە؟).

کەسێک دەتوانێت مۆدێلێکی جیاوازتر پێشکەش بکات و کات بگەڕێنێتەوە بۆ 13.7 بیلیۆن ساڵ پێشتر، واتە تەقینەوە گەورەکە (Big Bang بیگبانگ)، ئەم مۆدێلە بە پێی بەڵگەنامە مێژوویی و جیۆلۆجییەکان شرۆڤەی دیاردەکانی ئێستامان دەکات، باشترین رێنماییکەرە تا ئێستا ئێمە هەمان بووبێت. دووەمین مۆدێل دەتوانێت شرۆڤەی بە بەردبووەکان و تۆماری چالاکییە تیشکییەکان بکات، هەروەها ئەو راستییەش بسەلمێنێ، رووناکیی کۆمەڵە ئەستێرەکان کە چەندین ملیۆن ساڵی رووناکیی(Light-Year) لە ئێمەوە دوورن و پێمان دەگەن. بۆیە مۆدێلی تەقینەوە گەورەکە(بیگ بانگ)- زۆر شیاوتر و بە کەڵکترە لەوەی پێشوو. تا ئەم ساتەش هیچ مۆدێلێکی راستتر لەمە بوونی نییە.



کوارکەکان: چەمکی کوارکەکان یەکێکە لە توخمە سەرەکییەکانی تیۆرییە بنچینەییەکانی فیزیا، هەرچەندە زانراوە کە کوارک بە تەنیا ناتوانرێت هەستی پێبکرێت

هەندێک کەس پشتگیریی مۆدێلێک دەکەن، بۆ پێش بیگبانگمان دەمانباتەوە. هێشتا دیار نییە مۆدێلێک کاتەکەی لە بیگبانگ تێدەپەڕێ، بۆ شرۆڤەی تاقیکردنەوەکانمان لەوەی ئێستا باشتر دەبێت چونکە یاساکانی گەشەسەندنی گەردوون لەوانەیە لە بیگبانگدا تووشی وەستان بن. ئەگەر ئەو مۆدێلەش بوونی هەبێ، هەستی مۆدێلێکمان لا دروست ناکات کە کاتی پێش بیگبانگ لەخۆ بگرێ. هەروەها ئاکامی بەرچاویش بەدەست ناهێنێ. بەمپێیەش ئێمە بەو ئایدیایەوە دەنووسێین کە بیگبانگ بەسەرەتای دروستبوونی گەردوون دادەنێ.

مۆدێلێک کاتێک پێی دەڵێن مۆدێلی باش، هەڵگری ئەم تایبەتمەندییانە بێت

1 - جوان بێت.
2 - هەڵگری هەندێ توخمی هەڕەمەکیی بێ یان توانای دەستکارییکردنی هەبێ.
3 - بتوانێت هەموو تاقیکردنەوەکانی هەن شرۆڤە بکات.
4 - وردەکاریی تاقیکردنەوەکانی داهاتوو پێشبینیی بکات کە دەتوانن مۆدێلەکە بە درۆ بخەنەوە یان نەیسەلمێنن.

بۆ نموونە تیۆرییەکەی ئەریستۆ دەڵێت جیهان لە چوار توخمی خاک،هەوا، ئاگر و ئاو دروست بووە، تەنەکانیش بەپێی ئەم تیۆرییە دەجوڵانەوە. پێشنیارەکە جوانە(Elegant) و توخمێکی تێدا نییە کە شایانی دەستکاریی بێت. بەڵام لە زۆر حاڵەتدا ئەمە نەیدەتوانی پێشبینیی دیاریکراو دروست بکات و تەنانەت ئەگەر دروستیشی بکردایە لە گەڵ تاقیکردنەوەکاندا یەکی نەدەگرتەوە. یەک لەو

پێشبینییانە ئەوەبوو کە تەنە قورسەکان دەبێت لە تەنە سووکەکان خێراتر بکەونە خوارەوە چونکە ئامانجیان کەوتنە خوارەوەیە.

کەس لای گرینگ نەبوو ئەمە تاقیبکاتەوە تا گالیلیۆ هات و کردی. چیرۆکێک هەیە دەربارەی تاقیکردنەوەکە گوایە لەسەر تاوەری لاری پیسا(Pisa)وە بە بەردانەوەی قورساییەکان ئەنجام دراوە. لەوە دەچێت ئەم چیروکە ئەفسانەیی بێت. بەڵام ئاگادارین، گالیلیۆ قورساییە جیاوازەکانی لە سەر رووبەرێکی لێژ(Inclined Plane)ەوە بەرداوەتەوەو بینیویەتی بەهەمان خێرایی دێنە خودارەوە. ئەمەش پێچەوانەی پێشبینییەکانی ئەریستۆ بوو.

پێوەرەکان(criteria کرایتێریا) ی سەرەوە بە تەواویی بابەتییانەن . بۆ نموونە جوانیی شتێک نییە بە ئاسانی بپێورێت، بەڵام لە ناو زاناکاندا زۆر پڕ بایەخە چونکە یاساکانی سروشت بە مەبەستی دەستپێوەگرتنی ئابوورییانە و کۆکردنەوەی ژمارەیەکی زۆر حاڵەت لە فۆرمەڵەیەکی سادەدا خۆی جێکەوت دەکات. جوانیی پێوەندیی بە فۆرمی تیۆرییەکەوە هەیە. بەڵام زۆریش پێوەندیی بە بوونی ئەو توخمانەوە هەیە کە توانای رێکخستنەوەیان هەیە.

ئەو تیۆرییەی پڕ بێت لە فاکتەری بێمانا بە جوان حساب ناکرێت. قسەیەکی ئانیشتاین هەیە دەڵێت تیۆری دەبێت چەند بکرێ سادە بێت بەڵام بێتامیش سادە نەبێت. تۆڵەمای، سەربازنەیی(Epicycle) بۆ رێرەوە بازنەییەکانی تەنە ئاسمانییەکان زیاد کرد بۆ ئەوەی مۆدێلەکەی وردتر بتوانێت شرۆڤەی جوڵەکانیان بکات. مۆدێلەکە دەکرا بە زیادکردنی سەربازنەییەکان لەسەر یەکتر راستتر بێت. وای دانابوو زیادکردنی سەربازنەییەکان ئاڵۆزیی زیاتر دەبێت بەڵام وردەکاریی زیاتر بە مۆدێلەکە دەدات، بە بۆچوونی زانایان ئەمە جەڕاندنی مۆدێلەکەیە بۆ ئەوەی بتوانێت لەگەڵ کۆمەڵێک لە تاقیکردنەوەکان یەک بگرێتەوە، کە لیستێک لە زانیاریی(داتا data) باشترە وەک لە ئەو تیۆرییەی لە پرینسیپێکی سوودمەند، تەرە دەبێت.

لە بەشی پێنجەمی ئەم کتێبەدا دەبینین زۆرکەس باوەڕیان وایە مۆدێلی ستاندەرد کە شیکاری کارلەیەککردنی تەنۆلکە سەرەتاییەکانی سروشت دەکات مۆدێلێکی بڵحە(ناشیرین-Inelegant). هەرچەند ئەو مۆدێلە لە مۆدێلە سەربازنەکانی تۆڵەمای زۆر سەکەوتووترە. ئەو پێشبینیی زۆر تەنۆلکەی نوێی کردووە پێشئەوەی دەستنیشان بکرێن. هەروەها شرۆڤەی ئاکامی زۆر لە تاقیکردنەوەکانی بە وردییەکی زۆرەوە بۆ ماوەی چەندین دەیە کردووە. بەڵام لە هەمان کاتدا ئەو تیۆرییە دەیان کرایتێریای تێدایە کە دەبێ دەستکاریی بکرێن، بڕەکانیان دەبێت بە پێی تاقیکردنەوەکان دابنرێت لە جیاتی ئەوەی خودی تیۆرییەکە خۆی دیاری بکات. سەبارەت بە خاڵی چوارەم زانایان هەمیشە دڵشاد و کامیار دەبن کاتێک پێشبینییە سەرنجڕاکێش و نوێکانیان بسەلمێنرێن. لەلایەکی ترەوە کاتێک مۆدێلێک هەڵەی تێدەکەوێ، لەکاردانەوەیەکی هاوبەشدا دەڵێن تاقیکردنەوەکە راست نەبووە.

تەنانەت ئەگەر مۆدێلەکە نەشسەلمێندریَ هەندێک دەستبەرداری نابن و فرێی نادەن بەڵکو هەوڵ دەدەن گۆڕانکاریی بەسەردا بهێنن. هەرچەند زانایانی فیزیا زۆر سەرسەختانە لە کۆششدان بۆ رزگارکردن و هێشتنەوەی تیۆرییەکان، بەڵام زۆر دەستکارییکردن، تیۆرییەکە لە جوانیی و گەشاوەیی دەخات، بە ڕادەیەک گۆڕانکارییەکان دەبێت بە هۆی ئەوەی کە تیۆرییەکە ببێت بە دەستکرد و لە کارکردندا قورس بێ ، تیۆرییەکی لەم چەشنەش بە بڵح ناوزەد دەکرێت.

ئەگەر گۆڕانکارییەکان پێویستی بە تێکەڵکردنی تاقیکردنەوەی نوێ بێت، ئەوە تیۆرییەکە دەڕازێنرێتەوە baroque ، یەکێک لەو مۆدێلە کۆنانەی کە بوو بەژێر تاقیکردنەوە نوێکانەوە بیرۆکەی گەردوونی وەستاو(Static universe) بوو. لە 1920 ەکاندا زۆربەی زانایانی فیزیا باوەڕیان وابوو گەردوون وەستاوە یان قەبارەکەی ناگۆڕێت. بەڵام ئێدوین هەبڵ(Edwin Hubble) بە بڵاوکردنەوەی تاقیکردنەوەکانی پێشانیدا، گەردوون دەکشێ. بەڵام هەبڵ راستەوخۆ کشانی گەردوونی بەدی نەکرد.

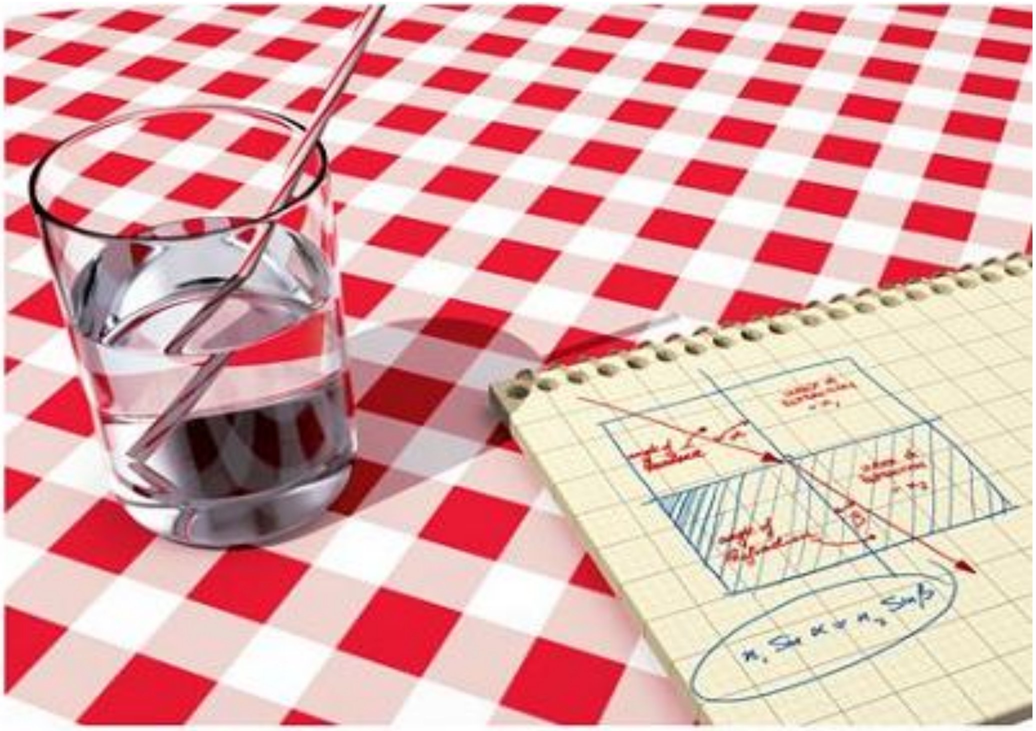
ئەو سەرنجی دابووە ئەو رووناکییەی لە کۆمەڵە ئەستێرەکانەوە دەردەچن، رووناکییەکە هەڵگری شەبەنگ(Spectrum) یان کارێکتەرێکن جێدەستیان پێوەدیارە و لەسەر پێکهاتەی کۆمەڵە ئەستێرەکانیش بەندن، ئەمەش گۆڕانی بەسەردا دێت، کاتێک کۆمەڵە ئەستێرەکان لە چاوی ئێمەوە بجولێن. بۆیە هەبڵ بە شیکردنەوەی شەبەنگی کۆمەڵە ئەستێرە دوورەکان، توانی خێراییەکانیان دیاری بکات. ئەو چاوەڕوانی ئەوەی دەکرد چۆن هەندێک لە کۆمەڵە ئەستێرەکان لێمان دوور دەکەونەوە بەهەمان شێوەش هەندێکیتر بدۆزێتەوە لێمان نزیک ببنەوە. لەبەرامبەردا بۆی دەرکەوت نزیک بەهەموو کۆمەڵە ئەستێرەکان لەئێمە دوور دەکەونەوە. ئەوانەی دوورتریش بن خێراتر دەکشێن. سەرئەنجام هەبڵ بۆی دەرکەوت گەردوون هەمووی دەکشێ.

بەڵام کەسانی تر تێدەکۆشان بۆ شرۆڤەکردنی مۆدێلە کۆنەکە، گەردوونی وەستاو بهێڵنەوە. بۆ نموونە زانای فیزیاویی کاڵتێچ(Caltech)[22]، فریتز زویکی(Fritz Zwicky) پێشنیاری کرد، بە هۆکارێکی تا ئێستان نەزانراو بۆی هەیە رووناکیی لە گەشتە دوور و درێژەکانیدا بەرەبەرە وزەکەی لە دەست بدات. ئەم کەمبوونەوەیەی وزە هاوتایە لەگەڵ ئەو گۆڕانکارییانەی لە شەبەنگی رووناکییەکەدا پەیدا دەبێ. هەروەک زویکی دەیویست دەمەلاسکێی mimic هەبڵ بکاتەوە. چەندین دەیە دوای هەبڵ هێشتا زۆر لە زانایان لە دەستگرتن بە تیۆریی دۆخی-وەستاو بەردەوامبوون. بەڵام سادەترینی مۆدێلەکان ئەوەی هەبڵ بوو واتە کشانی گەردوون، هەر ئەمەش پەژرێنرا.

لە گەڕانمان بە دوای دۆزینەوەی ئەو یاسایانەی حوکمڕانی گەردوون دەکەن، ئێمە فۆرمەڵەی هەندێک تیۆری یان مۆدێلمان وەک تیۆریی چوار-توخمیی(Four-Element)، مۆدێلی تۆڵەمای ، تیۆریی فلۆگیستۆن(Phlogiston Theory)، تیۆریی بیگبانگ...تاد کردووە . بە پێی هەرکام لەم تیۆری و مۆدێلانە بێت کۆنسێپتی حەقیقەتی پێکهاتە سەرەکییەکانی گەردوون دەگۆڕێن. بۆ نموونە تیۆریی رووناکیی لە بەرچاو بگرە، نیوتن وا بیری دەکردەوە رووناکیی لە تەنۆلکەی زۆر بچووک و

[22]- کورتکراوەی (ئینستیتیوتی تەکنەلۆژیی لە کالیفۆرنیا - California Institute of Technology)

زۆر ورد دروست بووە. ئەمە شرۆڤەی ئەوە دەکات بۆچیی رووناکیی لە سەر هێڵێکی ڕێک دەڕوات، هەروەها ئەوەی لێکدایە کە رووناکیی کاتێک لە ناوەندێکەوە دەچێتە ناوەندێکی تر تووشی چەمانەوە و شکانەوە دەبێت ، بۆ نموونە لە هەواوە بۆ ناو شووشە یان لە هەواوە بەناو ئاودا.

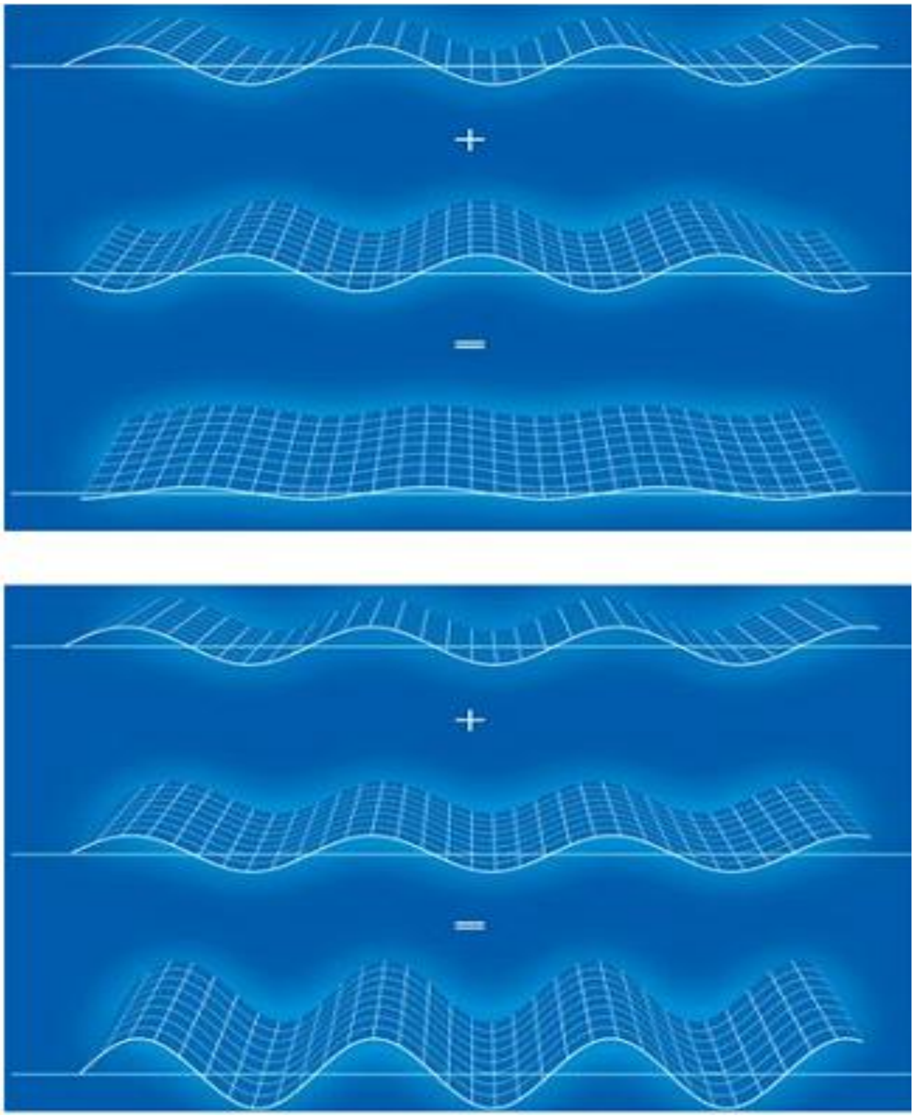


شکانەوە: مۆدێلی رووناکیی نیوتن دەتوانێ شرۆڤەی ئەوە بکات بۆچیی کاتێک رووناکیی لە ناوەندێکەوە دەچێتە ناوەندێکی تر دەشکێتەوە، بەڵام ناتوانێت شرۆڤەی ئەو دیاردەیە بکات کە ئێستا ئێمە بازنەی نیوتنیی پێدەڵێین؟

بەڵام هەمان شت، بۆ تیۆریی تەنۆلکە زۆر وردەکان دروست نییە، بەهەمەحاڵ بۆ روونکردنەوەی دیاردەیەک کە هەر بە ناوی نیوتن خۆیەوە ناونراوە، واتە بازنەکانی نیوتن(Newton’s Rings) ، خۆیشی دەرکی پێکردبوو، ناتوانرێ کەڵکی لێ وەربگێرێت. ئاوێنەیەک لە سەر رووبەرێکی تەخت، بتوانێت رووناکی بگەڕێنێتەوە دابنێ و رووناکییەکی یەک رەنگیی وەک رووناکیی سۆدیۆمی لێبدە. ئەگەر لە سەرەوە سەیری بکەیت گورزێک بازنەی تاریک و روون کە ناوەندەکەیان شوێنی بەریەککەوتنی ئاوێنەکەو رووبەرەکەیە دەبینیت. ئاسان نییە ئەمە بە تیۆریی تەنۆلکەی رووناکیی شرۆڤە بکرێت، بەڵام بە تیۆریی شەپۆلیی wave theory هۆکارەکەی دەردەکەوێت.

بە پێی تیۆریی شەپۆل(Wave) بۆ ڕووناکیی بازنە تاریک و ڕوونەکان بە هۆی دیاردەیەکەوە کە پێی دەگوترێت بەیەکداچوون (Interference) پەیدا دەبن. شەپۆلێک لەچەشنی شەپۆلی ئاو بریتییە لە زنجیرەیەک بەرزونزمیی. کاتێک شەپۆلەکان بەریەکدەکەون، ئەگەر هەڵبەزەکان لەیەکتریی و دابەزەکانیش لەیەکتری بکەون، شەپۆلەکان یەکتر بەهێزتر دەکەن و شەپۆلی گەورەتر دروست دەبێت. ئەمە وەک بەیەکداچوونی بنیاتنەر ناونراوە . بەم دۆخە دەگوترێ شەپۆلەکان "هاوڕەوگەن". لە دۆخێکی پێچەوانەدا هەڵبەزی شەپۆلێک لە دابەزی شەپۆلیکی تر بدات، شەپۆلەکان یەکتر کوێر دەکەنەوە، لێرەدا دەگوترێ شەپۆلەکان " نا هاوڕەوگەن". بە بارودۆخێکی لەم چەشنە دەگوترێت بەیەکداچوونی تێکدەرانە.

لە بازنەکانی نیوتندا، لە مەودایەک لە ناوەندێکەوە کە خاڵی بەریەککەوتنی ئاوێنەکەو ڕووبەرەکەیە، بازنە ڕوونەکان جێگیرن. لێرەدا جیاوازیی هەیە لە نێوان ئەو شەپۆلانەی لە ئاوێنەکەوە دەشکێنەوە لەگەڵ ئەوانەی لە ڕووبەرەکەوە دەشکێنەوە، ئەو جیاوازییەش بریتییە لە (1،2،3) قات لە درێژیی شەپۆلەکان، ئەمەیان بەیەکداچوونی دروستکەرە.(درێژیی شەپۆل (Wave length) بریتییە لە مەودای دوریی نێوان دوو هەڵبەز یان دوو دابەزی شەپۆلێک). لە لایەکیترەوە، بازنە تاریکەکان بە هۆکاری ئەوە دروست دەبن کە جیاوازیی مەودا لە نێوان شەپۆلی گەڕاوەی (ڕووبەرەکەو ئاوێنەکە)دا بریتییە لە (1/2 ، 3/2، 5/2 ،......) قات لە درێژیی شەپۆلەکان، لێرەدا بەیەکداچوونەکە تێکدەرە- واتە شەپۆلی گەڕاوەی ئاوێنەکە شەپۆلی گەڕاوەی ڕووبەرەکە دەسڕێتەوە.



بەیەکداچوون: وەک مرۆڤ کاتێک شەپۆلەکان بە یەکدەگەن
یان یەکتر بەهێز دەکەن یاخود یەکتر دەسڕنەوە

لە سەتەی نۆزدەیەمدا ، تیۆریی شەپۆلیی بۆ رووناکیی سەلمێندرا، هەروەها دەرکەوت کە تیۆریی تەنۆلکەیی ناڕاستە. بە هەمەحاڵ لە سەرەتای سەتەی بیستەمدا، ئاینشتاین پێشانیدا بە کاریگەریی کارۆڕووناکیی(Photoelectric) (هەنووکە لە تەلەفزیۆنەکان و کامێرا دیجیتاڵەکاندا بەکار دەهێنرێت) دەتوانرێت بە لێدانی تەنۆلکەیەک یان کوانتەمێکی رووناکیی لە ئەتۆم، ئەلیکترۆنێکی لێدەرپەڕێنرێ. بۆیە دەرکەوت رووناکیی بە هەردوو شێوەکە واتە تەنۆلکەیی و شەپۆلیی رەفتار دەکات. کۆنسێپتی شەپۆلەکان پێدەچێ ئەو کاتە هاتبێتنە بیری مرۆڤەوە، کاتێک مرۆڤەکان زەریا یان گۆلاوێکی بچووکیان بینیوە و وردە بەردیان فڕێداوەتە ناوی و سەرنجیان داوە چۆن شەپۆل دروست دەبێت.

.

لەڕاستییدا ئەگەر تۆ لەژیانتا، دوو وردە بەردت فڕێ دابێتە ناو گۆلاوێکەوە، ئەگەری ئەوە هەیە بەیەکداچوونت بینیبێت، وەک لەم نموونەیەدا دەبینرێت. شلەکانی تریش هەموویان رەفتارێکی لەو شێوەیەیان هەیە، بە تەنیا شەراب نەبێت کە ئەگەر بە بڕێکی زۆر لە چاڵاوێکدا دابنرێ.

ئایدیای تەنۆلکەکان، لەگەڵ تاوێر، وردەبەرد و لمدا گونجاوە. بەڵام ئەم دوو سروشتییەی(duality) شەپۆل و تەنۆلکە، ئایدیایەکە دەڵێت تەنێک دەتوانێ هەردوو تایبەتمەندیی شەپۆلیی یان تەنۆلکەیی هەبێت- ئەمەش لە ئەزموونی ڕۆژانەماندا زۆر نامۆیە، وەک ئەوە وایە، تۆ پەرداخێک لم هەڵقوڕێنی.

بەیەکداچوون لە گۆلاوێکدا: چەمکی بەیەکداچوون لە هەموو ژیانی رۆژانەی تەنەکانی ناو ئاودا خۆی پێشان دەدا لە گۆلاوێکەوە تا بە زەریا دەگات

دووسروشتیی وەک ئەوەی لەم دۆخانەدا هەیە، دوو تیۆری زۆر جیاواز شرۆڤەی یەک دیاردە بە وردەکارییەکی تەواوە دەکەن- لەگەڵ مۆدێلی ریالیزمی وابەستەشدا دەسازێن. هەر تیۆرییەک دەتوانێت شرۆڤە و شیکردنەوە بۆ هەندێک تایبەتمەندیی دیاریکراو بکات، بەڵام ناتوانیین بڵێین کام لەم تیۆرییانە باشترە یان راستترە. لە پێوەند بە یاساکانی فەرمانڕەوای گەردوونەوە، ئێمە دەتوانین ئەمە بڵێین: وادێتە پێشچاو، هیچ مۆدێلێکی ماتماتیکیی یان تیۆریی بوونی نییە کە بتوانێت شرۆڤەی هەموو لایەنەکانی گەردوون بکات. لە جیاتی ئەمە وەک لە بەشی یەکەمدا باسمانکرد وا دیارە تۆڕێک لە تیۆرییەکان کە ناو نراوە بە M-تیۆریی بوونیان هەبێت. هەریەک لە تیۆرییەکانی ئێم –تیۆریی بە باشیی دەتوانێت لە ناوچەیەکی دیاریکراودا شرۆڤەی دیاردەکان بکات.

کاتێک سنوورەکانیان لە هەندیک شوێندا دەکەونە سەریەک، تیۆرییە جیاوازەکانی ناو تۆڕەکە یەک ئاکامیان دەبێت، بۆیە هەموو ئەو تیۆرییانە وەک بەشێک لە تیۆرییە سەرەکییەکە سەیر دەکرێن. بەڵام هیچکام لە تیۆرییەکان لەناو تۆڕەکەدا بە تەنیا ناتوانێت شرۆڤەی هەموو لایەنەکانی گەردوون و هێزەکانی سروشت بکات. تەنۆلکەکان هەست بەم هێزانە دەکەن، هەموویان چوارچێوەیەکی فەزایی و (کات) یان بۆ خۆیان تا کۆتایی هەیە. ئەم بارودۆخە کامی زانایانی فیزیای کۆنی دانەمرکاندەوە، کە خەونیان بە یەک دانە تیۆریی یەکگرتووە(Unified Theory)وە دەبینی، بەڵام دووسروشتیی لە چوارچێوەی مۆدێلی ریالیزمی وابەستەدا کار دەکات.

ئێمە لە چاپتەری پێنجدا زیاتر باسی دووسروشتیی و ئێم تیۆریی دەکەین. بەڵام لە پێشدا باسی پرینسیپێکی بنچینەیی دەکەین کە تێڕوانینی مۆدێرنمان دەربارەی سروشت لەسەری بەندە، بەتایبەتییش تیۆری کوانتەم، کە بە مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان(alternative histories) ناسراوە. بەپێی ئەم تێروانینە گەردوون تەنیا یەک بوون یان یەک مێژووی نییە، بەڵکو هەموو ڤێرژنە مومکینەکانی گەردوون بوونیان هەیە کە ناوی کوانتەمی پایەبەرز(Superposition)[23]ی لێنراوە. رەنگە زۆر بێتام بێت بڵێین تیۆرییەکە قسە لەسەر ئەو دۆخە بکات کە ئێمە لە ژوورەکە دێینە دەرەوە مێزەکە نامێنێت، بەڵام بۆ زۆربەی دیاردەکان تیۆرییەکە لە مەیدانی تاقیگەییدا دەرباز بووە و هەمیشە ئاکامەکانی بابەتییانە بووە.

[23] لە فەرهەنگی زمانی عەرەبییدا (سوپەر پۆزیشن) بە(تەتبیق) جێکەوت بووە و بە فارسییش (بەرهەم نەهی) هەیە. quantum superposition پێوەندیی بە تایبەتمەندییەکانی میکانیکی کوانتەمەوە هەیە. لە ئەگەری هەموو ئەو دۆخە مومکینانە دەکۆڵێتەوە لەیەککاتدا بوونیان هەیە. لە زمانی کوردییدا بە بڵند یان بەرز ئەم دۆخانە وەسف دەکرێن. لێرەدا ئێمە بەرزە دۆخ یان بەرزە شوێن بەکار دەهێنن. وامان بەباشزانی کە بەرزەشوێن ، بکەین بە شوێنبەرز یان پایەبەرز.

4

***

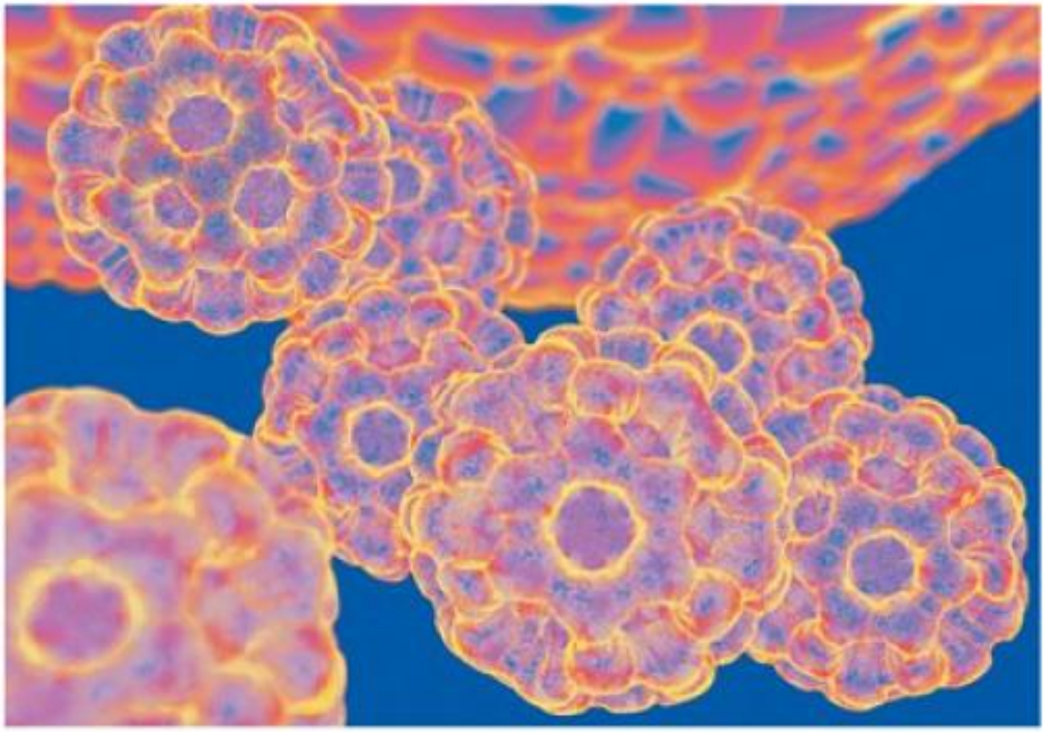
مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان

(Alternative Histories)

لە ساڵی 1999 دا تیمێک لە زانایانی فیزیای نەمساویی کۆمەڵێک مۆلیکیول (Molecule)یان کە لەسەر شێوەی تۆپی فووتبۆڵ، رووەو بەربەستێک هاویشت. مۆلیکیولەکان هەر یەکەی لە 60 ئەتۆمی کاربۆن دروستکرابوون ، هەندێجار بەم تۆپانە دەڵێن تۆپەکانی بەکی (Buckyballs) چونکە تەلارساز فوولەر (Buckminster Fuller) هەندێ لەو فۆرمانەی دروست کردووە. گوومەزە dome جیۆدێسیک(Geodesic)[24]یەکانی فوولەر دەکرێ بە گەورەترین تۆپی پێ لە ژیانماندا ئەژمارد بکرێن و بەهەمان شێوەش تۆپەکانی بەکی بچووکترینن. ئەو بەربەستانەی کە زاناکان تۆپەکانیان بەرەو رووی دەهاویشت دوو کەلەبەری{درز} تێدا بوو، تۆپەکان دەیان توانی لێوەی دەربچن لە پشت دیوارەکەشەوە پەردەیەکیان دانابوو بۆ ئەژماردکردنی ئەو مۆلیکیولانەی دەردەچوون.

---

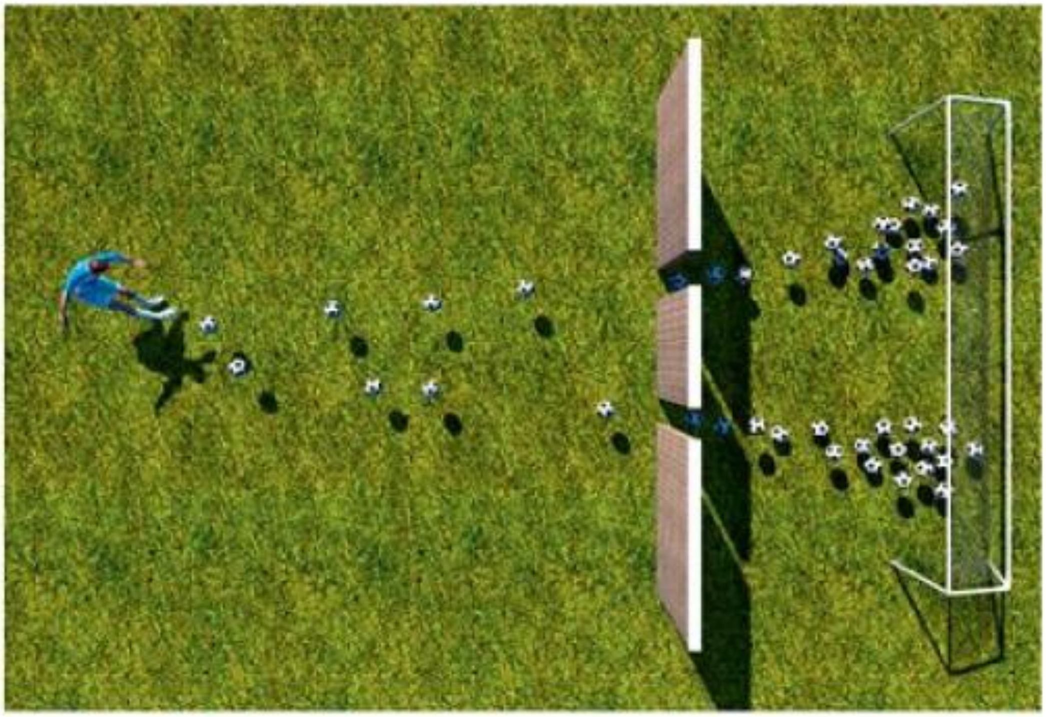
[24] جیۆدێسیک geodesic لە ماتماتیکدا بیرۆکەیەکی گشتگیرە، کە هێڵێکی راست و بۆشاییەکی چەماوە تێکەڵ دەکات. لە geodesy ەوە هاتووە کە بەزانستی پێوانەکردنی قەبارەو شێوەی زەویی ناسراوە.



تۆپەکانی بەکی: تۆپەکانی بەکی لە تۆپە مایکرۆسکۆپییەکان دەچن کە لە ئەتۆمی کاربۆن دروستکراون.

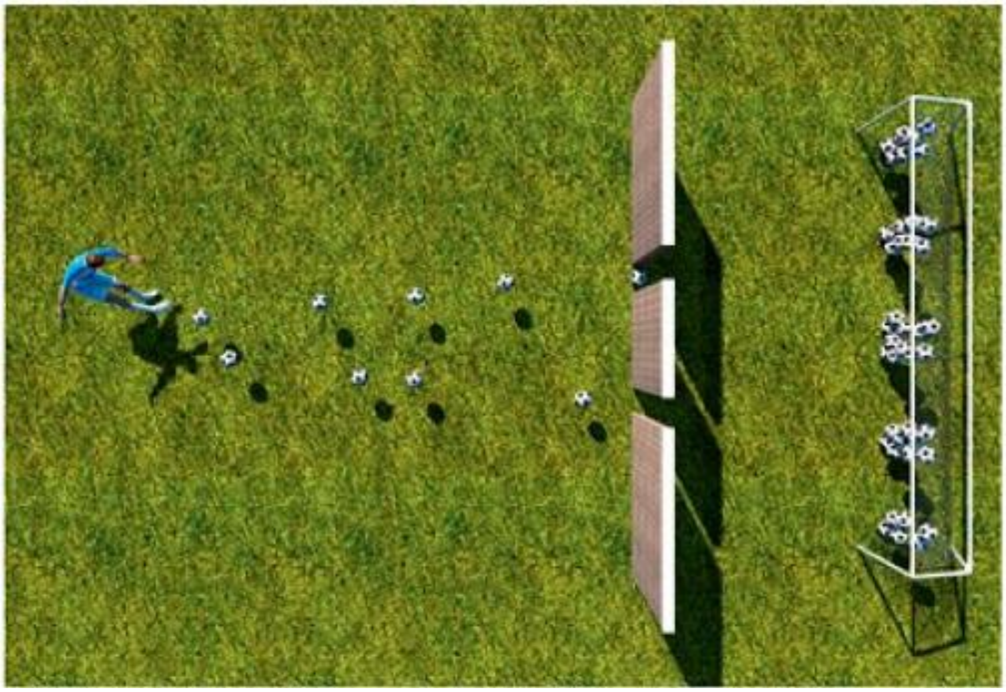
ئەگەر ئێمە بمانەوێ تاقیکردنەوەیەکی وەک ئەوەی سەرەوە بەڵام بە تۆپی فووتبۆڵی راستەقینە ئەنجام بدەین پێویستمان بە یارییچییەکە شەق بەشێوەیەک لە تۆپەکان بدات ئەملاو ئەولا بکەن، هەروەها توانای ئەوەی هەبێت بەردەوام تۆپەکە بەو خێراییە بهاوێژێت کە ئێمە دەمانەوێ. لە نێوان یارییچییەکەو تۆڕێکی گەورەی گۆڵدا دیوارێک بە دوو درزی گەورەوە دادەنێین. زۆربەی ئەو تۆپانەی یارییچییەکە تێی هەڵدەدا بەر دیوارەکە دەکەون و دەگەڕێنەوە بەڵام هەندێک لە تۆپەکان لە یەکێک لە کەلەبەرەکانەوە تێپەڕ دەبن و دەچنە ناو تۆڕی گۆڵەکەوە. ئەگەر درزەکان تۆزێک گەورەتر بن دوو هێڵی هاوڕێک لە تۆپ لە لایەکەی ترەوە دەردەکەون بەڵام ئەگەر درزەکان تا رادەیەک زۆر گەورە بن هێڵی چوونە دەرەوەی تۆپەکان بڕێک لە یەکتر دوور دەکەونەوە، وەک لە نموونەکەدا دەبینرێت.

سەرنج بدەن دەبینن ئەگەر ئێمە یەکێک لە درزەکان بگرین لەو درزەوە تۆپ ناڕوات و ئەمە کار لەسەر رێڕەوی درزەکەی تر دانانێت . ئەگەر درزەکە بکەینەوە ئەمە دەبێت بە هۆی ئەوەی ژمارەی تۆپەکان لە لاکەی تر زیاتر بێت. ئەگەر لەو دیو درزەکانەوە ژمارەی تۆپەکان بژمێرین کۆی گشتی تۆپەکان دەکاتە کۆی تۆپەکانی هەر دوو درزەکە، واتە ژمارەی تۆپەکانی هەر درزێک لە ژمارەی تۆپەکانی درزەکەی تر جودایە. ئەمە حەقیقەتێکە لە ژیانی ڕۆژانەی هەمووماندا روودەدا. بەڵام ئەمە ئەوە نەبوو کە توێژەرە نەمساوییەکان دۆزییانەوە کاتێک مۆلیکیولەکانیان دەهاویشت.



فووتبۆڵی دوو قەڵەشتیی: یاریزانێکی فووتبۆڵ تۆپەکان بەرەو قەڵەشتەکانی دیوارەکە تێهەڵدەدا و ئەو دیمەنەی دەردەکەوێ دروست دەکات.

لە تاقیکردنەوەی نەمساوییەکاندا لەڕاستییدا بە کردنەوەی دووەم درز، ژمارەی ئەو مۆلیکیولانەی دەگەیشتنە سەر پەردەکە زیادی دەکرد، بەڵام وەک وێنەکەی خودارەوە ئەمە دەبوو بە هۆی کەمکردنەوەی ژمارەکە لە لاکەی تردا. بەدڵنیاییەوە هەندێک شوێن هەیە کاتێک هەر دوو درزەکە کراوەبن هیچ تۆپێکی بەکی لێی ناکەوێت، بەڵام کاتێک یەکێک لە درزەکان کراوەبێت تۆپەکان لێی دەکەون. ئەمە تۆزێک سەرسوڕهێنەرە، چۆن دەکرێت بە کردنەوەی درزێکی زیاتر مۆلیکیولی کەمتری پێبگات؟



فووتبۆڵی بەکی: کاتێک تۆپی مۆلیکیول بەرەو درزەکانی سەر رووبەرێک تێهەڵدەدرێن، دیمەنی بەرهەمهاتوو بە یاساکانی کوانتەم نامۆ دەبێ.

ئێمە دەتوانین سەرەداوی وەڵامەکە بە تاقیکردنەوەی وردەکارییەکان پەیدا بکەین. لە تاقیکردنەوەکەدا زۆر لە تۆپە فووتبۆڵە مۆلیکیولییەکان لە خاڵی ناوەراستی پەردەکەدا دەنیشنەوە، جا لەهەر کەلەبەرێکیانەوە رەتبووبن. تۆزێک لەناوەڕاست بەولاوەتر ژمارەیەکی زۆرکەم بە پەردەکە دەگەن بەڵام نەختێک زیاتر لە ناوەڕاست دوورکەوینەوە دووبارە ژمارەی مولیکیولە بینراوە گەیشتووەکان زیاد دەکات. ئەم شێوازە لەگەڵ کۆکردنەوەی تۆپە هاتووەکانی هەر درزێک بە جیاجیا یەک ناگرێتەوە ، بەڵام لەوانەیە وەک لە بەشی سێیەمدا بینیتان، تێگەیشتبێتن ئەم شێوازە تایبەتمەندیی بەیەکداچوونی شەپۆلەکانە. ئەو شوێنانەی هیچ مۆلیکیولێکی پێناگات، بەرامبەرە بە ناوچانەی، تێیاندا شەپۆلە رووناکییە هاتووەکان لە درزەکانەوە جیاوازیی رەوگەیان هەیە و بەیەکداچوونی تێکدەر دروست دەبێت، هەروەها ئەو ناوچانەی کە زۆرترین (مۆلیکیول)یان پێدەگات بەرامبەرە بەو حاڵەتەی، ئەو شەپۆلانەی پێیدەگەن   هاورەوگەن، بەمشێوەیە بەیەکداچوونی دروستکەر روودەدات.

لەیەکەم دوو هەزار ساڵی بیرکردنەوەی زانستییدا ئەزموونی ئاسایی و تێگەیشتنی راستەوخۆ، بنچینەی شیکردنەوەی تیۆرییەکان بوون. لەگەڵ پێشکەوتنی تەکنەلۆژیا و فراوانبوونی مەودای بینینی دیاردەکاندا، ئێمە دەستمانکرد بە دۆزینەوەی رەفتاری سروشت لەو شوێنانەی تا رادەیەکی زۆر لەگەڵ ئەزموونی رۆژانە و تێگەیشتنەکانماندا یەکی نەدەگرتەوە، هەروەک تۆپەکانی بەکی گەواهیی بۆ دەدەن.

ئەم تاقیکردنەوەیە تەنیا جۆرێکی نموونەییە لە دیاردە جۆربەجۆرەکان کە ناتوانن بکەونە چوارچێوەی زانستی کلاسیکەوە، ئەمانە بە زانستێکی تر شرۆڤە دەکرێن کە فیزیای کوانتەمی پێدەگوترێ. لەڕاستییدا ریچارد فەینمان نووسیبووی " هەموو نهێنییەکانی میکانیکی کوانتەمی تێدایە" وەک ئەوەی ئێمە لە سەرەوە باسمانکرد کە تاقیکرنەوەی دوو درزەکەیە.

پرینسیپەکانی فیزیای کوانتەم گەشەی پێدرا لەسەرەتای دەیەکانی سەتەی بیستدا، بەتایبەت کاتێک دەرکەوت تیۆریی نیوتنیی (Newtonian)ناتوانێت شرۆڤەی سروشت لە ئاستی ئەتۆمیی-یان نیمچە ئەتۆمییدا بکات. بناغەی بیردۆزە فیزیاییەکان شرۆڤەی هێزەکانی سروشت و چۆنیەتی کارلێکردنی تەنەکان لە سەر یەک دەکەن. تیۆرییە کلاسیکییەکان، بەنموونە تیۆری نیوتن لەسەر ئەو چوارچێوەیە دروستکراون کە ڕەنگدانەوەی ئەزموونەکانی ژیانی ڕۆژانەن، لەوێدا تەنە مادییەکان بەتاک بوونیان هەیە و دەتوانن لە کۆمەڵە شوێنێکی دیاریکراو، کۆمەڵە ڕێچکەیەکی دیاریکراو ....تاد....دا جێگیر بکرێن.

فیزیای کوانتەم چوارچێوەیەکی بەدەستەوە دا بۆ تێگەیشتن لەوەی، ڕەفتاری سروشت لە دنیای ئەتۆمیی یان نیمچە ئەتۆمییدا چۆنە؟ بەڵام وەک لەدواییدا بە وردەکاریی زۆرترەوە دەیبینین ئەم زانستە گەلاڵەی کۆنسێپێتێکی بە تەواویی جیاواز پێشکەش دەکات. لەوێدا تەنەکان، شوێن و ڕێچکە و تەنانەت ئاییندە و رابردوویان بە وردیی دیاری ناکرێت. تیۆرییەکانی کوانتەم، کۆمەڵە هێزێکی وەک "کێشکردن" و "کارۆموگناتیسیی"یان لە ناو ئەم چوارچێوەیەدا داڕشتووەتەوە. ئایا ئەو تیۆرییانەی لە سەر چوارچێوەیەک دروستکراون و زۆر نامۆیە بە ئەزموونەکانی ڕۆژانەمان کە لە لایەن فیزیای کلاسیکییەوە مۆدێلیان بۆ دانراوە، دەتوانن ئەم ئەزموونانە شرۆڤە بکەن؟ تیۆرییەکانی فیزیای کوانتەم دەتوانن ئێمەو دەوربەرمان کە خاوەنی ستراکتۆری ئاڵۆزین و لە ژمارەیەکی باوەڕپێنەکراوی ئەتۆم دروست کراوین شرۆڤەمان بکەن؟ لە کاتێکدا ژمارەی ئەتۆمەکان زیاترە لەو ئەستێرانەی لەگەردووندا دۆزراونەتەوە.

چونکە ئەتۆمەکان پێڕۆی پرینسیپەکانی فیزیای کوانتەم دەکەن، دەتوانرێ پێشان بدرێت، کە تۆپەڵەیەکی گەورە لە تۆپی فووتبۆڵ و فرۆکەی زەبەلاح (Jumbo Jets) و شێلم(Turnip) و تەنانەت ئێمەش بۆ دوورکەوتنەوە لە دەرچەی درزەکان دەبێت ڕێنمایی بکرێین. بۆیە میکانیزمی هەموو تەنەکانی ژیانی ڕۆژانەمان بە پێی فیزیای کوانتەم دەقەبڵێنرێ، بەڵام یاساکانی نیوتن بریتییە لە تیۆرییەکی کارا کە بە دروستیی ڕەفتاری هەموو پێکهاتەکانی ژیانی ڕۆژانەمان شرۆڤە دەکەن.

ئەمە بۆی هەیە نامۆ بێت، زۆر نموونە لە زانستدا هەن وەک ڕەفتاری کۆمەڵەیەک لە تەنەکان لەگەڵ ڕەفتاری تاکەکانی هەمان ئەو تەنانەدا تەواو جیاوازە. وەڵامدانەوەی هەستەدەمار (Neuron عەسەب) زۆر زەحمەتە لە وەڵامدانەوەی مێشک بچێت ، هەروەها پەیداکردنی زانیاریی دەربارەی یەک مۆلیکیولی ئاو نابێتە هۆی ئەوەی زانیاریی دەربارەی ڕەفتاری دەریاچەیەک بزانیت. زانایانی فیزیا هێشتا خەریکن سەبارەت بەوەی چۆن یاساکانی نیوتن لە منداڵدانی کوانتەمەوە دێنە دەرەوە؟ ئێمە دەزانین کە پێکهێنەرەکانی هەموو تەنەکان پێڕۆی یاساکانی فیزیای کوانتەم دەکەن. لەم

ئاقارەشەوە یاساکانی نیوتنیش لێکنزیکردنەوەیەکی باشە بۆ لێکدانەوەی تەنە ماکرۆسکۆپییەکان[25] کە لە پێکهێنەرەکانی کوانتەمن.

پێشبینییەکانی تیۆریی نیوتنیی Newtonian لەگەڵ ئەو ڕووداوانەی لە ئەزموونی ڕۆژانەی ژیان و دەوروبەرمان ڕوودەدەن یەک دەگرنەوە. بەڵام ئەتۆم و مۆلیکیولە تاکەکان بە شێوازێک کاردەکەن بەتەواویی لە ئەزموونەکانی ژیانی ڕۆژانەمان جیاوازە. فیزیای کوانتەم مۆدێلیکی تازەیە لە حەقیقەت، وێنەیەکی نوێمان لە گەردوون پێشان دەدات. ئەمە ئەو نموونەیەیە کە زۆر لە چەمکە فەندەمێنتالییەکان لەسەر شێوازی تێگەیشتنی ڕاستەوخۆمان لە سروشت مانایەکی بۆ نامێنێتەوە.

تاقیکردنەوەی دوو درزەکە یەکەمجار لە ساڵی 1927 لە تاقیگەی بێل(Bell lab) لە لایەن دوو زانای فیزیای مەیدانییەوە، کلینتۆن داڤیسۆن و لێستەر گێرمەر(Clinton Davisson and Lester Germer)ەوە ئەنجام درا. ئەوان لێکۆڵینەوەیان دەکرد لەسەر ئەوەی چۆنە کە گورزەیەک لە ئەلیکترۆنەکان – ئەو تەنانەی زۆر سووکترن لە تۆپەکانی بەکی- کارلێلک لە گەڵ کریستاڵی لە نیکل(Nickel) دروستکراو دەکەن؟ ئەو ڕاستییەی تەنۆلکەکان وەک شەپۆلێک لە ئاو ڕەفتار دەکەن، یەکێکە لەو تاقیکردنەوە سەرسوڕهێنەرانەی بوون بە ئیلهام بۆ فیزیای کوانتەم. بەهۆی ئەوەی ئەم ڕەفتارانە لەئاستی ماکرۆسکۆپیکدا نابینرێن، زاناکان بۆ ماوەیەکی زۆر وڕ بووبوون سەبارەت بەوەی چۆن تەنە گەورەو ئاڵۆزەکان دەتوانن تایبەتمەندیی شەپۆلیی پێشان بدەن؟

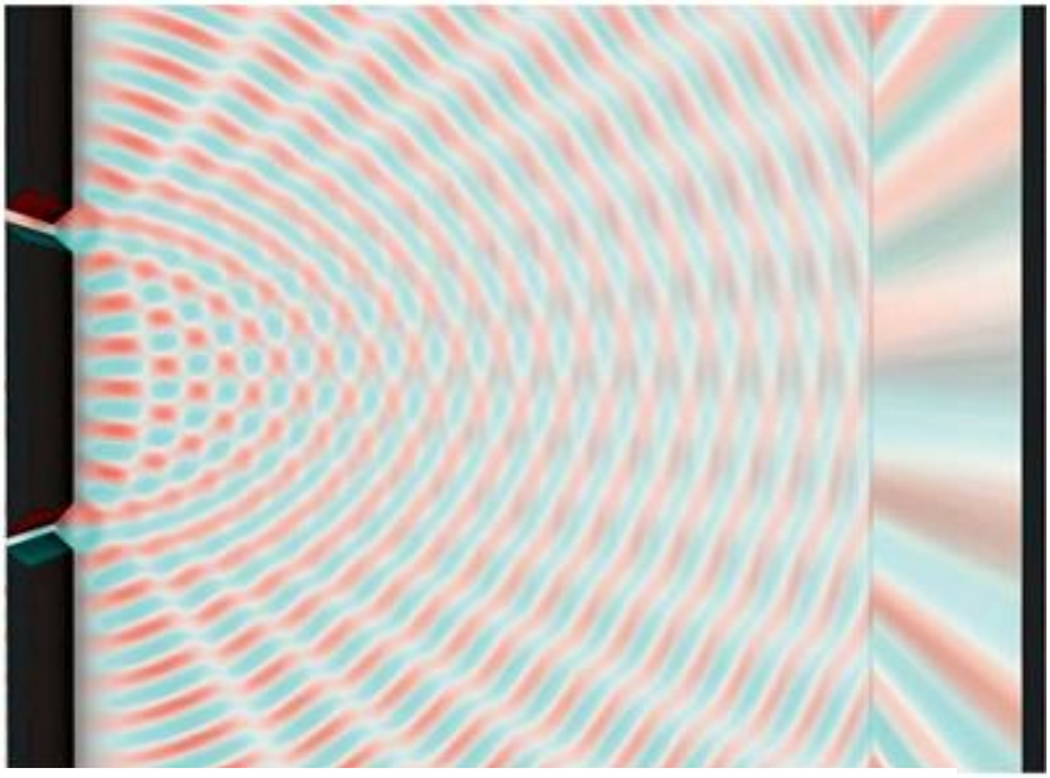
ئەگەر بکرێت ڕووداوەکە بە تەنە گەورەکانی وەک مرۆڤ یان کەرکەدەن(Hippopotamus) پێشان بدرێت بەتەواویی شتەکان تێکەڵوپێکەڵ دەبێت، بەڵام هەروەک گوتمان، بەگشتیی هەرچەند تەنەکان گەورەتر بن کاریگەرییە کوانتەمییەکانیان تۆکمەتر پێشان دەدەن. بۆیە نابێت چاوەڕوانی ئەوە بکەن کە گیانەوەرانی باخچەی ئاژەڵان بتوانن بە هۆی تەلی قەفەسەکانیانەوە تایبەتمەندیی شەپۆلیی لە خۆیان پێشان بدەن. هێشتا زانایانی فیزیا ماویانە دیاردەی شەپۆلیی تەنۆلکەکان بە تەنی قەبارە زۆر گەورەکان تاقیبکەنەوە. زاناکان ئاواتەخوازن ڕۆژێک تاقیکردنەوەی تۆپەکانی بەکی، بە ڤایرۆس ئاڵوگۆڕ بکەن. ئەوەش شتێکی سەیروسەمەر نییە بەڵکو بە بوونەوەری زیندووش دەکرێ ئەنجام بدرێ.

بەتەنیا چەند لایەنێکی کەمی فیزیای کوانتەم پێویستیان بە تێگەیشتن هەیە بۆ ئەو ئارگیومێنتانەی ئێمە لە بەشەکانی داهاتووی ئەم کتێبەدا باسیان دەکەین. یەکێک لە کلیلە سەرەکییەکان، دووسروشتیی شەپۆل/تەنۆلکەیە. بۆ هەموو کەسێک جێگەی سەرسوڕمانە کاتێک تەنۆلکە مادییەکان وەک شەپۆل ڕەفتار دەکەن! بەڵام ڕەفتاری ڕوناکیی وەک شەپۆل چییتر کەس تووشی سەرسوڕمان ناکات. ڕەفتاری شەپۆلی ڕووناکیی لەلای هەمووومان زۆرئاسایی دێتە پێشچاو، ئەمە وەک فاکت نزیک بەماوەی دوو سەتە{سەدە}شە جێکەوت بووە.

---

[25] سەرنجی خوێنەر رادەکێشێن بۆ جیاوازیی لەنێوان ماکرۆسکۆپیک و مایکرۆسکۆپیک، واتە macroscopic لەگەڵ microscopic دا. یەکەمیان بەمانای پێوەر بۆ تەنی گەورە دێت و ئەویتریان بەمانای پێوەر بۆ تەنی زۆر بچووک دێت کە بەچاوی ئاسایی نابنێرێت.

کاتێک گورزەیەک رووناکیی بدەیت لە دوو درزی دیواری تاقیکردنەوەکەی پێشوو، دوو شەپۆل دەردەچن و لە سەر شاشەکە بە یەک دەگەن. لە هەندێک شوێنیشدا بەرزیی و نزمیی شەپۆلەکان بەیەک ئاراستە دەکەونە سەر یەک، ئەودەم خاڵی رووناک دروست دەبن. لەهەندێک شوێنی تردا، هەڵبەز و دابەزی شەپۆلەکان بەریەک دەکەون و یەکتری دەسڕنەوە. بەمەش خاڵی تاریک دروست دەبێت. زانای فیزیای ئینگلیزیی تۆماس یەنگ(Thomas Young) ئەم تاقیکردنەوەیەی لە سەرەتای سەتەی نۆزدەیەمدا کرد و باوەڕی بەخەڵک هێنا کە رووناکیی، شەپۆلە نەک لێشاوێک لە تەنۆلکە وەک ئەوەی نیوتن باوەڕی پێی بوو.



تاقیکردنەوەی یەنگ: شێوازی تۆپەکانی بەکی بە تیۆریی شەپۆلی رووناکیی ئاشنابوو

ئەگەر هەیە هەندێک کەس ئەوە هەڵێنجێنن، ئەوەی نیوتن گوتویەتی رووناکیی شەپۆل نییە، هەڵەی کردووە. بەڵام ئەو ڕاستی دەکرد کاتێک دەیگوت رووناکیی وەک لێشاوێک لە تەنۆلکە کاردەکات، کە لە هەنووکەدا ئێمە فۆتون(Photon) یان پێ دەڵێین. ئێمە خۆمان لە ژمارەیەکی زۆری ئەتۆم پێکهاتووین، رووناکییەک، ئێمە خۆمان رۆژانە هەستی پێدەکەین لە ژمارەیەکی زۆر فۆتۆن دروستکراوە. تەنانەت گڵۆپێکی 1 واتیی بە بیلیۆن بیلیۆن فۆتۆن، لە هەر چرکەیەکدا دەردەکات.

فۆتۆنی تاک بە شێوەیەکی ئاسایی وەک بەڵگە حیسابی بۆ ناکرێ بەڵام ئێمە لە تاقیگەدا دەتوانین گورزەیەکی کزی یەک فۆتۆنیی دروست بکەین. دەتوانین فۆتۆنە تاکەکان وەک ئەلیکترۆنەکان یان تۆپە بەکییەکان دەربخەین. دەکرێت تاقیکردنەوەکانی یەنگ بە بەکارهێنانی گورزە رووناکییەک، فوتۆنەکان لەنێوان چەند چرکەیەکدا بەر بەربەستەکە بکەون. ئەگەر ئەمە ئەنجام بدەینەوە، دوورتر لە بەربەستەکە لە سەر پەردەیەک بەیەکدادانەکان تۆمار بکەین، دەبینین هەمان بەیەکداچوون بۆ دانە بە دانەی فۆتۆنەکان رووو دەدەن. ئێمە دەتوانین هەمان شێوازی بەیەکداچوون لە ئەنجامدانی تاقیکردنەوەی داڤیسۆن-گرامەر(Davisson-Gramer) بۆ ئەلیکترۆن یان تۆپەکانی بەکی دووبارە بکەینەوە و هەمان شتیش لەکاتێکی دیاریکراودا لە سەر پەردەکە ببینرێتەوە. بۆ زانایانی فیزیا ئەمە دۆزینەوەیەکی سەر سوڕهێنەر بوو. ئەگەر تەنۆلکەیەک بتوانێت لەگەڵ هاوتا تاکەکانیدا بەیەکداچوون بکات، مانای وایە تایبەتمەندیی شەپۆلیی بە تەنیا هی گورزەیەک یان کۆمەڵەیەکی زۆر لە فۆتۆن نییە بەڵکو ئەمە بۆ (تەنۆلکە)یەکی تاکیش روودەدا.

یەکێکیتر لە بنەوانە سەرەکییەکانی فیزیای کوانتەم بریتییە لەپرینسیپی نادڵنیایی Uncertainty Principle کە لە لایەن وێرنەر هایزنبێرگ(Werner Heisenberg)ەوە لە ساڵی 1926دا پێشکەشکرا. پرینسیپی نادڵنیایی پێمان دەڵێت ئێمە توانامان سنووردارە تا لەیەک کاتدا هەندێک داتای تایبەت پێکەوە بپێوین. بۆ نموونە ناکرێت(شوێن) و(خێرایی) تەنۆلکەیەک پێکەوە دیاری بکرێن. بۆ نموونە بە پێی پرینسیپی نادڵنیایی، ئەگەر ناسەرومرپیی لە پێوانی شوێنی تەنۆلکەیەک کەرەتی ناسەرومرپیی لە پێوانی تەوژم(Momentum) ەکەیدا بکەیت (بارستایی کەرەتی خێراییەکەی بکرێت) ئاکامەکەی هەرگیز بچوکتر نابێت لەو برە دیاریکراوەی کە نەگۆڕی پلانک(Plank's constant)ی بەسەردا دابڕاوە. هەرچەند ئەمە جۆرێک لە لاڵەپەتەییە، بەڵام دەکرێت بە سادەیی بەم شێوەیە شیبکرێتەوە:
چەند بە وردیی، خێرایی بپێویت مانای وایە بە وردەکارییەکی کەمترەوە دەتوانی شوێن بپێویت هەروەها بە پێچەوانەوە. بۆ نموونە ئەگەر ناسەرومرپیی لە شوێندا نیو ئەندازە بێت ئەوکات ناسەرومرپیی لە پێوانی خێراییدا دوو ئەوەندە دەبێت . گرینگە بەراوردێک لە نێوان ئەو یەکانەی وەک مەتر و کیلۆگرام و چرکە کە لە ژیانی ڕۆژانەماندا دەیان پێوین لەگەڵ نەگۆڕی پلانکدا بکەین. نەگۆڕی پلانک زۆر زۆر بچووکە، بە پێی یەکەکانی سەرەوە بەهاکەی بریتییە لە نزیکەی: 6/10,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 لە ئاکامدا ئەگەر تەنێکی ماکرۆسکۆپیی وەک تۆپێکی فووتبۆڵ بە بارستایی یەک لە سەر سێی کیلۆگرامێک و تیرەکەیشی 1میلیمەتر بێ، بهێنین، هێشتا ئێمە دەتوانین خێراییەکەی زۆر زۆر بەوردیی، تەنانەت وردتر لە یەک لە سەر بیلیۆن بیلیۆن بیلیۆن کیلۆمەتر لە سەعاتێکدا بپێوین. هاوکاتیش بە هۆی یەکە پێوراوەکان کە بارستایی 1/3 تۆپەکەیە لەگەڵ ناسەرومرپیی لە شوێنەکەیدا بە بڕی 1/1000 بەراورد بکەین. بەڵام لە هەمان یەکەدا بۆ (ئەلیکترۆن) بە بارستایی 0000000000000000000000000001. بارۆدۆخەکە بەتەواویی جیاوازە، ئەگەر ئێمە شوێنی ئەلیکترۆن بە وردیی ، بە قەبارەی یەک ئەتۆم دیاری بکەین بە پێی پرینسیپی نادڵنیایی هەڵە لە دیاریکردنی خێرایی ئەلیکترۆن بە 1000 کیلۆمتر لە چرکەیەکدا کورت دەهێنێ یان بەپێچەوانەوە زیاد دەکات، ئەمەش لەهەموو روویەکەوە دیاریکردنێکی ورد دەرناچێ.

"ئەگەر ئەمە راست بێت، کەواتە هەموو شتێک کە ئێمە بەشەپۆلمان زانیون، تەنۆلکەن، هەروەها هەر شتێک ئێمە وا دەزانین تەنۆلکەیە لەڕاستییدا شەپۆلە."

بە گوێرەی فیزیای کوانتەم هەرچەند زانیارییەکانمان فراوان بێت یان هەرچەند توانای ئەژماردنمان بەهێز بێت ناتوانین بە دڵنیاییەوە پێشبینیی پرۆسێسە فیزیاییەکانی داهاتوو بکەین، چونکە لە دیاریکردنیان دڵنیا نیین. لەبەرامبەردا، بارۆدۆخی سەرەتایی سیستەمەکە و سروشت کە خۆی ئاییندەی پرۆسێسەکە دیاریدەکات لە کۆمەڵێ پرۆسێسدا، سەرلەبەر نادڵنیایی لەگەڵدایە. بە واتایەکی تر سروشت ناتوانێت تەنانەت لە سادەترین بارۆدۆخدا فەرمان بەسەر ئاکامی پرۆسێسەکان و تاقیکردنەوەکاندا بکات. لە جیاتی ئەوە، کۆمەڵێک ئەگەر دەخاتە بەردەست کە هەرکام لە ئەگەرەکان دەتوانن حەقیقەتی بوون، رەنگڕێژ بکەن. قسەیەک بەناوی ئاینشتاینەوە هەیە، گوایە خودا پێش بڕیاردان لە سەر هەر پرۆسێسێکی فیزیایی زاری فڕێ داوە. ئەم بۆچوونە ئاینشتاینی زۆر قەڵس دەکرد، هەرچەند خۆی وای دانابوو کە یەکێک بێت لەوانەی بە باوکی فیزیای کوانتەم ناسراو بوو، بەڵام لە دواییدا رەخنەگری کوانتەم دەرچوو.

وا بەبیردا دێت، فیزیای کوانتەم ئەو باوەڕەی کە یاسا، فەرمانڕەوایی سروشت دەکات بەژێر پێوە دەنێ. بەڵام حاڵەتەکە ئەمە نییە، بەڵکو رێنماییمان دەکات بەرەو فۆرمێکی تازە لە دیتێرمینیزم(Determinism): وای دابنێ سیستمێکمان لە کاتێکدا هەیە، یاساکانی سروشت ئەگەری گۆڕان لە داهاتوو ، ڕابردووی سیستەمەکە دیاری دەکەن نەک ئەوەی بە دڵنیاییەوە چارەنووسی رابردوو و داهاتووی سیستەمەکە دیاری بکەن. ئەمە بۆ زۆر لە زاناکان بێتامە کە تیۆرییەک

بپەژرێنن لەگەڵ تاقیکردنەوەکاندا یەک بگرێتەوە لە جیاتی ئەوەی لەگەڵ پێش- فەرزە زیهنییەکانیاندا یەکگرتنەوەی هەبێت.

ئەو شتەی زانست لە تیۆرییەکان داوای دەکات تاقیکردنەوەیە. بەڵام سروشتی ئەگەری پێشبینییەکانی فیزیای کوانتەم بەو مانایە نامومکینە جەخت لەسەر پێشبینییەکان بکرێتەوە، کەواتە تیۆرییەکانی کوانتەم مەرجی کۆمەڵە تیۆرییەکی باوەڕ پێکراویان تێدا نییە. لەگەڵ سروشتی ئەگەری ئەم پێشبینییانەشدا ئێمە هێشتا دەتوانین تیۆرییەکانی کوانتەم تاقی بکەینەوە. بۆ نموونە ئێمە دەتوانین تاقیکردنەوەیەک چەندینجار ئەنجام بدەین، کە ئاکامە جیاوازەکان و گۆڕانکارییەکانیان دەتوانێت ئەگەری پێشبینییەکان بسەلمێنێ. تاقیکردنەوەی تۆپەکانی بەکی بهێنەوە پێشچاوی خۆت، پێشبینییەکانی فیزیای کوانتەم پێمان دەڵێت هیچ شتێک ناتوانێت لە شوێنێکدا جێگیر بێت چونکە لە بناغەوە لەوێ بووە، ئەمە دەبێت بە هۆی ئەوەی کە ناسەرومڕیی لە تەوژمەکەیدا بکاتە بێکۆتایی. لەڕاستییدا بەپێی فیزیای کوانتەم هەر تەنۆلکەیەک بۆی هەیە وەک ئەگەر لە هەرشوێنێکی گەردووندا بوونی هەبێت.

واتە هەرچەند ئەگەری بوونی ئەلیکترۆن لە نێو ئامێری دوو درزەکەدا زۆر زۆرە بەڵام ئەو ئەگەرەش هەیە ئەلیکترۆنەکە لە جیاتی ئەوێ لە شوێنێکی زۆر دوورتر واتە لە ئەستێرەی (Alpha Centauri) بێت، یان لە ناو بابۆڵەکانی کافێتریای فەرمانگەکەتاندا بێت. وەک دەرئەنجامێک، ئەگەر شەق لە تۆپێکی بەکی کوانتەم هەڵبدەی و تۆپەکە بە ئاسماندا بگوزەرێ، نە بڕی زانیارییەکەت و نە بڕی شارەزاییەکەت نابن بە هۆی ئەوەی شوێنی کەوتنەوەی تۆپەکە بە وردیی دیاری بکەیت. بەڵام ئەگەر تاقیکردنەوەکە بۆ چەندینجار دووبارە بکەیتەوە ئەو داتایانەی کۆ دەبنەوە پێشاندەری ئەگەری دۆزینەوەی تۆپەکە لە شوێنە جیاوازەکاندا دەبن. ئەو کەسانەی تاقیکردنەوەکە ئەنجام دەدەن، ئەوە دەسەلەمێنن، ئاکامی تاقیکردنەوەکە لەگەڵ پێشبینیی تیۆرییەکەدا یەکدەگرێتەوە. گرینگە لەوە بگەین ئەگەرەکانی فیزیای کوانتەم جیاوازە لەگەڵ ئەو ئەگەرانەی لە فیزیای نیوتنییدا هەن، یان ئەو ئەگەرانەی ئێمە لە ژیانی ڕۆژانەدا هەڵماقۆی پێ دەکەین.

دەکرێت ئەمە بە بەراوردکردن لە نێوان دوو شێواز، یەکێکیان بە هۆی تۆپەکانی بەکی و ئەویتریان بەهۆی هاویشتنی نێزە(تیر- dart) ڕووەو کونەکانی سەر تەختەی نیشانگرتنەکە باشتر تێبگەین. لە هاویشتنی نێزەدا ئەگەر یارییچییەکە بیرەیەکی زۆری نەخواردبێتەوە زۆربەی سەرە نێزەکان لە چەقی پلاتفۆرمەکە نزیک دەخاتەوە. بە دوورکەوتنەوە لە چەق ژمارەی کونی دروستکراو بە هۆی نێزەکانەوە کەم دەبێتەوە. بۆ تۆپەکانی بەکییش، هەرنێزەیەک دەتوانێت لە هەر شوێنێک بکەوێ بەگوێرەی ئەگەرە جیاوازەکان، لە ژیانی ڕۆژانەدا ئەم شتە دەکرێت ئاوا باس بکرێت، بۆ هەر نێزەیەک ئەگەرێک هەیە لە خاڵێک بکەوێ، بە پێچەوانەی تۆپەکانی بەکی ئەگەرەکانیان جیاوازتر و ئاڵۆزترن. ئەگەرەکانیش پێوەندیی بە نەبوونی زانیاریی تەواوەوە لەسەر دۆخی سەرەتایی هەیە.

دەتوانین قسەکە بەمشێوەیە باشتر بکەین، دەتوانرێ بە وردیی شوێنی نێزەکە دیاری بکرێت ئەگەر گۆشەکەی ، خولانەوەکەی ، خێراییەکەی و شتی تریش بە وردیی بزانرێن واتە دەتوانین شوێنی کەوتنی نێزەکە لەسەر پەردەکە بە ئارەزووی خۆمان دیاری بکەین. کەڵکوەرگرتن لە ئەگەرەکان بۆ شرۆڤەی پێشهات و رووداوەکانی ژیانی رۆژانە رەنگدانەوەی زاتی سروشت لە پرۆسێسەکەدا نییە بەڵکو تەنیا چاوپۆشییکردنمانە لە هەندێک لایەنی دیاریکراوی پرۆسێسەکە.

ئەگەرەکان لە تیۆرییە کوانتەمییەکاندا جیاوازن، ئەوان رەنگدەرەوەی هەرەمەکییە بنچینەییەکانی سروشتن، مۆدێلە کوانتەمییەکانی سروشت هەڵگری هەندێک پرینسیپن کە نەک هەر دژایەتیی لەگەڵ ئەزموونی ژیانی رۆژژانەماندا دەکات بەڵکو لەگەڵ تێگەیشتنمان لە چەمکی حەقیقەتیش دژایەتیی هەیە. ئەوانەی دەڵێن تێگەیشتن لە پرینسیپەکان ناقۆڵایە یان قورسە، دۆستگەلێکی باشن، دۆستگەلێک لە مەزنترین زانایانی فیزیا وەک ئاینشتاین، تەنانەت فەینمانیشی تێدایە کە شرۆڤەی تیۆریی کوانتەمی کردووە، ئێمە بە زوویی باسی ئەو شرۆڤەکردنە دەکەین. لەڕاستیبیدا، فەینمان جارێک نووسیبووی " من بەوپەڕی وردەکارییەوە وا بیر دەکەمەوە کەس بە تەواویی لە میکانیکی کوانتەم نەگەیشتووە" بەڵام فیزیای کوانتەم لەگەڵ تاقیکردنەوەکاندا یەکدەگرێتەوە، لە هیچ تاقیکردنەوەیەکدا نەکەوتووە هەرچەند لە هەموو تیۆرییەکانی تری زانست زیاتر تاقیکراوەتەوە.

لە 1940 ەکاندا فەینمان تێڕوانینێکی سەرنجڕاکێشی لەپێوەند بە جیاوازیی نێوان جیهانی کوانتەم و جیهانی نیوتنییەوە هەبوو. فەینمان سەراسیمە بووبوو لە ناو پرسیارێکدا، چۆن شێوازی بەیەکداچوون لە تاقیکردنەوەی دوو درزەکەدا دروست دەبن؟ جارێکیتر بگەڕێرەوە سەر تاقیکردنەوەکەی ئێمە لەسەر دوو کەلەبەرەکە، ئەوسا دەزانی ئەگەر هەردوو کەلێنەکە کراوە بن شێوازی بە یەکداچوونەکە یەکسان نییە بە کۆی شێوازی هەریەکە لە درزەکان بە جیاجیا لەکاتێکدا ئەگەر دایبخەیت و بیکەیتەوە.

لەبەرامبەردا کاتێک هەردوو درزەکە کراوە بن ئێمە دەتوانین زنجیرەیەک لە خاڵی تاریک و روون ببینین، تاریک ئەو شوێنەیە کە تەنۆلکە لە سەری نانیشێتەوە، ئەگەر یەکێک لە درزەکان کراوەبێت شوێنی نیشتنەوەی تەنۆلکەکان دەگۆڕێت. ئەمە لەوە دەچێت مانای وابێت تەنۆلکەکان لە کاتی رۆیشتنیاندا بەرەو درزەکان زانیاریی کۆدەکەنەوە سەبارەت بەوەی ئایا کەلێنێک یان هەردووکیان کراوەن. ئەمەش زۆر رادیکاڵانەیە و دوورە لە رەفتاری تەنەکان لە ژیانی رۆژانەدا، کاتێک تۆپێک بەرەو درزێک بنێری، درزەکەی تر کراوە بێت یان داخراو، کاریگەریی لەسەر ئاراستەی تۆپەکە نابێت.

بەگوێرەی فیزیای نیوتنیی ئەگەر تاقیکردنەوەکە لە جیاتی مۆلیکیول بە تۆپی فووتبۆڵ بکرێت هەموو تەنۆلکەکان لە رۆیشتنیان بەرەو پەردەکە رێچکەیێکی تەواو رەنگرێژکراو دەبڕن . هیچ شتێک نییە ببێت بە هۆی ئەوەی لادانێک رووبدات و تەنۆلکەیەک بکەوێت لە تەنۆلکەیەکی تر کە بەرەو درزەکەی تەنیشتی هاوێژراوە. بەگوێرەی مۆدێلی کوانتەم دەگوترێت تەنۆلکەکان لە هیچ کاتێکدا لە

نێوان خاڵی سەرەتا و کۆتاییدا ئاراستەیەکی دیاریکراویان نییە. فەینمان تێگەیشتبوو، ئەو شتەی تەرجەمە ناکرێ ئەوەیە دەرچوونی تەنۆلکەکان لە سەرچاوەکەوە تا بە پەردەکە دەگەن هیچ چەشنە ڕێچکەیەکی تایبەت و دیاریکراویان نییە، بەڵکو هەموو ئەو ڕێچکانەی کە دوو خاڵی سەرەتاو کۆتایی پێکەوە دەبەستنەوە دەتوانن بیگرنە بەر.

فەینمان جەختی لەوە کردەوە فیزیای کوانتەم لە فیزیای نیوتنیی جیاوازە. لێرەدا ئەم حاڵەتی دوو دزرییەی تاقیکردنەوەکە بابەتی گفتوگۆکەمانە، چونکە لە جیاتی ئەوەی تەنۆلکەکان یەک ڕێچکە بگرنەبەر هەموو ڕێچکەکان لەیەک ساتدا دەگرن، ئەم بەزمە خەریکە بە تەواویی لە چیرۆکە خەیاڵییە زانستیەکان بچێت. بەڵام وانییە. فەینمان فۆرمەڵەی دەربڕینێکی ماتماتیکییانەی پێشکەشکرد- کارەکانی فەینمان لەسەر مێژووی فیزیا جارێکیتر هەموو یاساکانی فیزیای کوانتەمی بەرهەم هێنایەوە. تیۆری ماتماتیکیی فەینمان و وێنە فیزیاییەکان لەگەڵ فۆرمەڵە ئۆریجناڵەکەی فیزیای کوانتەمدا جیاوازن، بەڵام پێشبینییەکانی هەردووکیان یەک شتن.

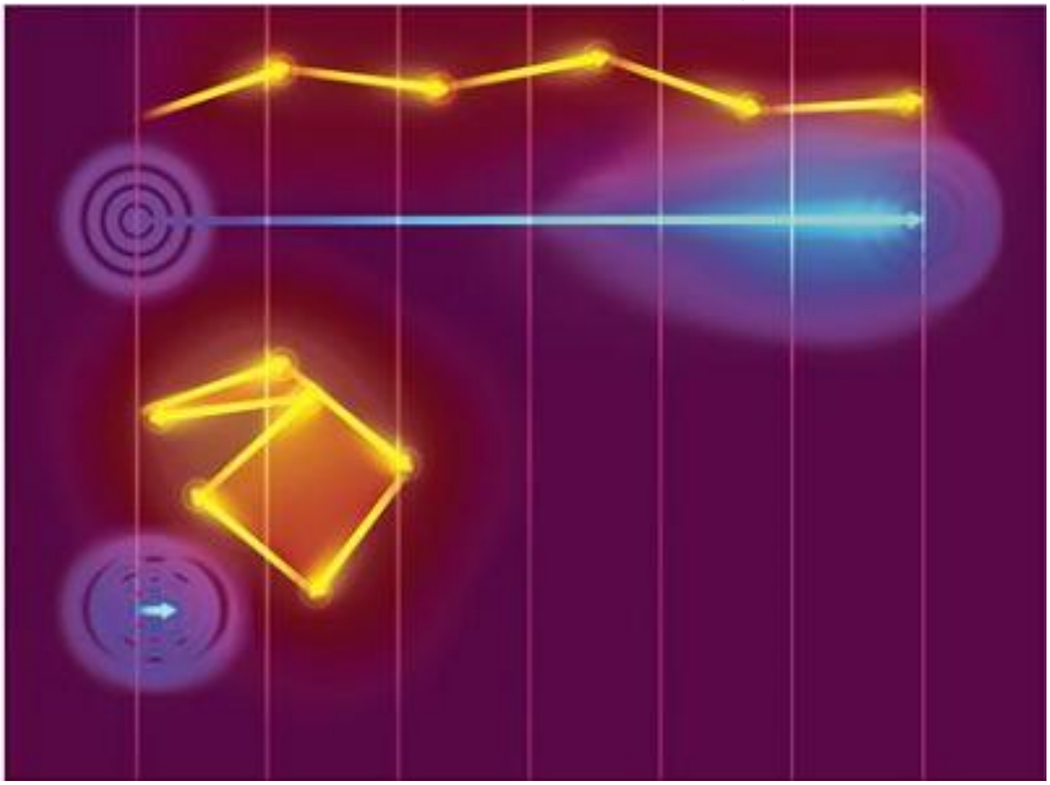
ئایدیای تاقیکردنەوە دوو کەلێنییەکانی فەینمان دەڵێ تەنۆلکەکان لە چوون بەرەو یەکێک لە کەلێنەکان چەندین ڕێچکەیان لە بەردەمدایە؛ ڕێچکەکان وەک پەتی بەکرە دەکێشرین، بەرەو یەکەمین کەلێن دەڕۆن و لە دووەمین کەلێنەوە دەگەڕێنەوەو جارێکی تر دەچنەوە یەکەم؛ بەمشێوەیە درێژەی دەبێ وەک ئەوە وایە لە ڕێستۆرانێک لابدەن و ژەمێک بەچکە ڕۆبیان بخۆن، ئەوسا چەند پێچێک بەدەوری هەسارەی موشتەرییدا(ژوپیتەر- Jupiter) دەدەن پێش ئەوەی بگەڕێنەوە مەنزڵی خۆتان. تەنانەت دەتوانن هەموو پانتایی گەردوون تەی بکەن و بگەڕێنەوە. ئەمە بۆچوونی فەینمانە، ئەو شییدەکاتەوە چۆن تەنۆلکەکان زانیاریی کۆدەکەنەوە و چۆن دەزانن کام یەک لە درزەکان کراوەیە، ئەگەر یەکێک لە درزەکان کراوەبێت ئەو ڕێچکەیە دەگرنە بەر. کاتێک هەردوو درزەکە کراوە بن، ئەو ڕێچکانەی تەنۆلکەکان بەرەو دوودرزەکە دەبەن، لەسەر پەردەکە لە یەک دەکەون و بەیەکداچوون دروست دەکەن. وا دێتە پێشچاو کە ئەمە شێتانە بێت، بەڵام لە ئەمرۆدا بۆ زۆربەی مەبەستە فەندەمێنتاڵییەکانی فیزیا بەکار دەهێنرێ- هەروەها بۆ مەبەستەکانی ئەم کتێبەش- سەلمێندراوە کە فۆرمەڵەکانی فەینمان زۆر بە کەڵکترن لە ئۆریجناڵەکە.

ڕەوگەکانی تەنۆلکە: فۆرمەڵەی فەینمان بۆ تیۆری کوانتەم وێنەیەک دەکێشێت لەوەی چۆن تەنۆلکەکان وەک تۆپەکانی بەکی و ئەلیکترۆن دیمەنێکی بەیەکداچوون دروست دەکەن کاتێک لە دوو درزەکەوە بیانهاویت

تێروانینی فەینمان سەبارەت بە حەقیقەتی کوانتەم لە تێگەیشتنی ئەو تیۆرییەی کە ئێمە بە زوویی پێشکەشی دەکەین، نزیکە و لەهەمان کاتیشدا زۆر گرینگە. بۆیە باشتر وایە بڕێک کات بۆ باشتر تێگەیشتنی تەرخان بکەین کە چۆن کاردەکات. بیهێنە پێش چاوی خۆت لە پرۆسێسێکی زۆر سادەدا، تەنۆلکەیێک بە شێوەیەکی سەربەست لە خاڵی (A) وە دەست بە جوڵە دەکات. بە پێی مۆدێلی نیوتنیی تەنۆلکەکە لە سەر هێڵێکی ڕێک بەردەوام دەبێت.

دوای کاتێکی وردی دیاریکراو دەبینین تەنۆلکەکە لە سەر هەمان هێڵ لە شوێنێکی دیاریکراودا بە خاڵی (B) گەیشتووە. لە مۆدێلی فەینماندا نموونەی کوانتەمی تەنۆلکەیەک هەموو ئەو ڕێچکانەی خاڵی (A) دەبەستن بە (B)وە دەگرێتەبەر، بۆ هەر ڕێڕەوێک ژمارەیەک ڕێچکە کۆ دەکاتەوە، ناوی لێنراوە ڕەوگە، ڕەوگە بریتییە لە پێشاندانی شوێن لە خولی شەپۆلێکدا کە شەپۆلەکە یان لە بەرزییدایە یان لە نزمییدایە یان لە شوێنێک لە نێوانیاندایە. ڕەچەتەی ماتماتیکیی فەینمان بۆ ئەژماردکردنی ڕەوگە ئەوەمان پێ دەڵێت کاتێک ڕەوگەی ڕێچکە جیاوازەکان لەگەڵ یەکدا کۆ دەکرێنەوە " فرەیی ئەگەر" بۆ گەیشتنی تەنۆلکەکە لە خاڵی (A) بەرەو خاڵی (B) دروست دەبێت. دووجای ئەم فرەیی ئەگەرە بڕی ڕاستی ئەگەرەکەیە، لە خاڵی یەکەمەوە کە بە خاڵی دووەم دەگات.

ئەو ڕەوگەیەی کە هەر ڕێچکەیەک بەتەنیا بەشداریی لە کۆکراوەی بیرەکانی فەینماندا دەکات(لێرەدا ئەگەری ڕۆیشتن لە خاڵی (A) بۆ خاڵی(B)) دەکرێت بهێنرێتە بەرچاو لەشێوەی تیرێکدا کە درێژاییەکەی نەگۆڕە بەڵام ئاراستەکەی دەگۆڕێت. بۆ کۆکردنەوەی دوو ڕەوگە دەکرێت نووکی تیرێک بلکێندرێ بە کۆتایی تیرەکەی ترەوە، تیرە نوێیەکە پێشاندەری تیرێکی تازەترە. بۆ کۆکردنەوەی ڕەوگەی زیاتر دەکرێ ئەم پرۆسێسە درێژە پێبدرێ. کاتێک ڕەوگەکان لە سەر هێڵێکی ڕێک، هاوئاراستەن، درێژییەکەیان بە تەواویی لەگەڵ یەکدا کۆ دەبێتەوە بەڵام کاتێک ئاراستەکەیان دژ بە یەکە لە کاتی کۆکردنەوەدا یەکتری دەسڕنەوە. لە کۆتاییدا تەنیا یەک تیر دەمێنێتەوە. ئایدیاکە لەم نموونەیەی ژێرەوە بە جوانیی شیکراوەتەوە.

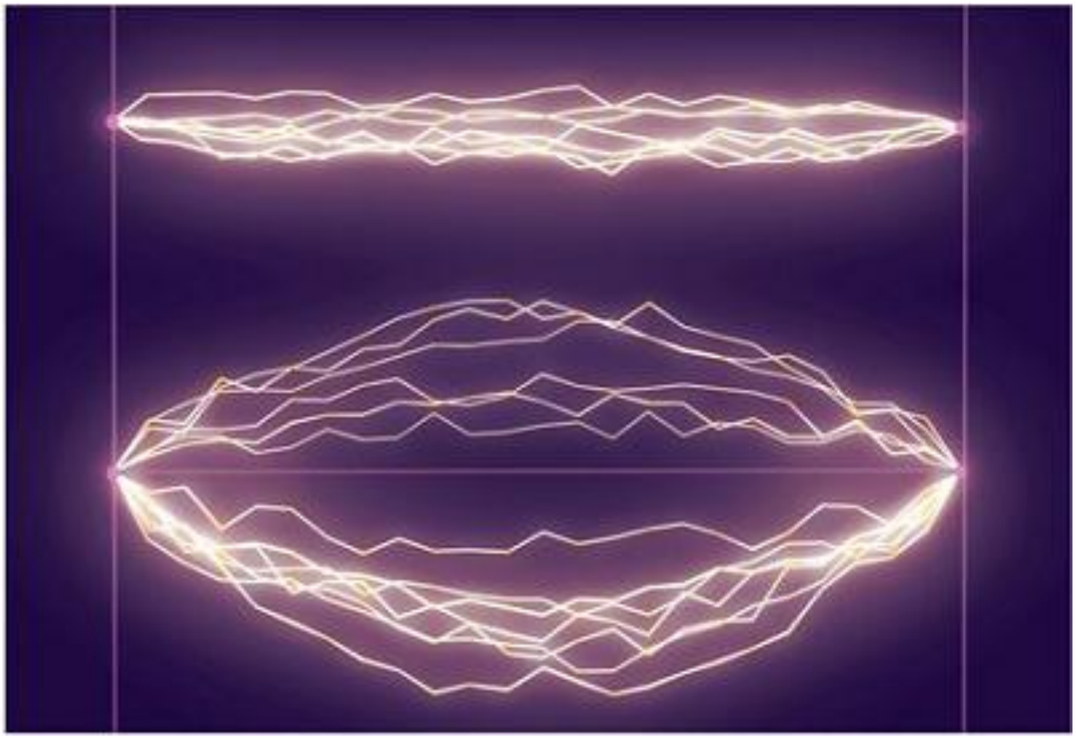


کۆکردنەوەی ڕێچکەکانی فەینمان: کاریگەریەکان بە هۆی ڕێچکە جیاوازەکانەوە بەچەشنی شەپۆلەکان دەتوانن یەکتر بەهێز بکەن یان یەکتر بسڕنەوە. تیرە زەردەکان ئاماژەیە بۆ کۆکردنەوەی ڕەوگەکان، هێڵە شینەکەش ئاماژەیە بۆ کۆکردنەوەی بڕەکانیان، هێڵێک لە کلکی یەکەم تیرەوە بۆ سەری دوایین دانەیان بریتییە لەکۆکردنەوە. لە بەشی خوارەوەی وێنەکەدا نووکی تیرەکان لە ئاراستەی جۆربەجۆردان بۆیە بەرئەنجامەکەیان، واتە تیرە شینەکە زۆر بچووکە.

تیۆریی فەینمان بەڕوونیی پێشانی دەدات، چۆن نموونەی هەڵێنجراوی نیوتنیی لە سروشتدا دەکرێت لە نموونە کوانتەمییەکەوە جارێکیتر بدۆزرێتەوە، هەرچەند وا دێتە پێشچاو، ئەم دووانە زۆر لە یەک جیاوازن. بە پێی تیۆریی فەینمان ڕەوگەی پێوەندییدار لە هەر ڕێچکەیەکەوە بێت لەسەر نەگۆڕی پلانک بەندە. تیۆرییەکە دەڵێت بە سەرنجدان بەوەی، نەگۆڕی پلانک زۆر بچووکە کاتێک

بەشدارییکردنی ئەو ڕێچکانەی کە زۆر نزیکن لە یەک کۆدەکرێنەوە و ڕەوگەکان بە شێوەیەکی ئاسایی و زۆر بە خێرایی دەگۆڕین وەک لە نموونەکەی سەرەوەدا دەردەکەوێت. ئەمە دەبێت بە هۆی ئەوەی سەرجەمی کۆکردنەوەیان سفر دەربچێت. بەڵام تیۆرییەکە دەڵێت هەندێک لە ڕێچکە دیاریکراوەکان (ڕەوگە)کانیان بە شێوازێک ڕووەو هێڵێکی ڕاست مەیلیان هەیە، چونکە ڕەوگەیەکی گونجاوترن، بەمەش هەڵسوکەوتی تەنۆلکەکان بەشدارییەکی کاراتر دەکەن.

ئەوە زانراوە بۆ تەنە گەورەکان، ڕێچکەکان زۆر نزیکن لەو پێشبینییانەی کە لە کۆکردنەوی ڕەوگە هاوشێوەکان لە بیردۆزی نیوتنییدا کراون و بەشدارییەکی کاریگەریان هەیە، بەڵام تیۆریی نیوتن تەنیا ئەو ڕێچکانەی کە ئەگەرەکەیان لە سەرەوەیە پێشبینیی دەکات. تەنیا مەودای گەورەش کە کاریگەر بێت لێرەدا ئەوەیە لە سفر زیاتر بێت. لێرەدا پێشبینیی بۆ تەنە گەورەکان وەک ئەوەیە کە تیۆری نیوتن باسی دەکات.



ڕێچکەکانی لە A وە بۆ B ڕێچکەی کلاسیکیی لە نێوان دوو خاڵدا هێڵێکی ڕێکە. ڕەوگەکانی ئەو ڕێچکانەی نزیکن لە ڕێچکە کلاسیکەکە یەکتری بە هێز دەکەن بەڵام ئەو ڕێچکانەی لەیەکەوە دوورن، یەکتری لەناو دەبەن.

تا ئێرە ئێمە باسی ئایدیاکانی فەینمانمان لە کۆنتێکستی تاقیکردنەوە دوو کەلێنەکەدا کردووە. لەو تاقیکردنەوەیەدا تەنۆلکەکان بەرەو دیوارێکی دوو درزیی دەهاوێژرێن و شوێنی تەنۆلکەکان لەسەر پەردەیەک دوور لە درزەکان دەپێورێن، بەشێوەیەکی گشتیی لە جیاتی یەک تەنۆلکە، تیۆری فەینمان ئەو توانایەمان دەداتێ کە پێشبینییەکان بۆ ئەگەرەکانی سیستمێک، تەنۆلکەیەک یان کۆمەڵەیەک لە تەنۆلکەکان یان تەنانەت تەواوی گەردوون ئەنجام بدەین. لە نێوان دۆخی سەرەتایی سیستمەکە و پێوانی تایبەتمەندییەکانی قۆناغی دواتری لە لایەن ئێمەوە، ئەم

تایبەتمەندییانە دەکرێت لە هەندێک رێچکەوە دەربهێنرێت، کە پسپۆرانی فیزیا ناوی مێژووی سیستمیان لێناوە.
بۆ نموونە لە تاقیکردنەوەی دوو درزەکەدا، مێژووی تەنۆلکەکە بە شێوەیەکی سادە رێچکەکەیەتی. لە تاقیکردنەوەی دوو درزەکەدا چانسی تاقیکردنەوەی هەر تەنۆلکەیەک لە شوێنێکدا بەندە لەسەر هەموو ئەو رێچکانەی تەنۆلکەکە توانیویەتی بەدەستی بهێنێت، فەینمان ئەگەری هەر تاقیکردنەوەیەک بە پێی هەموو ئەو مێژووانەی تاقیکردنەوەکە پێیدا تێپەڕیوە بینا دەکات. ناوی مێتۆدەکەی بە گوێرەی فۆرمەڵەکردنی فیزیای کوانتەم " کۆکراوەکان بە درێژایی مێژوو" یان " مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان"ی لێنراوە.

ئێستا دەتوانین رێچکەی فەینمان بەرەو فیزیای کوانتەم هەست پێبکەین، کاتی ئەوەیە کلیلێکی تری پرینسیپی کوانتەم تاقی بکەینەوە، ئێمە دواتر کەڵکی لێ وەردەگرین- پرینسیپی تاقیکردنەوەی سیستم، پێویستە دیسکۆرسەکەی بگۆڕدرێ. ئایا ئێمە ناتوانین ئەوە وەک فاکت بپەژرێنین، کاتێک سەرپەرشتییکارەکەمان خاڵێکی خەرتەلەیی (mustard زەرد) لە سەر چەناگەیەتی و ژیرانە سەیری دەکات بەڵام دەستی تێوەرنادات؟ بێگومان نا، ناتوانین. چونکە بە پێی فیزیای کوانتەم تۆ ناتوانیت بەس تەنیا سەیری سیستمەکە بکەیت و هەندێک شت ببینیت. لە فیزیای کوانتەمدا پێویستە تاقیکردنەوە خۆی تێهەڵقورتێنێ لەو شتەی کە دەیبینی. بۆ نموونە بۆ بینینی تەنێک بە شێوەیەکی ئاسایی دەبێت تەنەکە بە لێدانی رووناکیی روون بکرێتەوە. لێدانی رووناکیی لە سەر کولەکە کاریگەرییەکی زۆر بچووکی هەیە بەڵام لێدانی رووناکییەکی زۆر کزیش لە تەنۆلکەیەکی کوانتەم –کە بە فۆتۆن لێیدەدەیت –کاریگەرییەکی زۆر دادەنێ . تاقیکردنەوەکان پێشانی دەدەن گۆڕانی ئاکامەکان بە شێوازێکە تەنیا فیزیای کوانتەم دەتوانێت شرۆڤەیان بکات.

وەک نموونەی پێشوو، وای دابنێ لێشاوێک تەنۆلکە بەرەو بەربەستی تاقیکردنەوەی دوو درزەکە دەنێرین و داتاکانی یەکەم میلیۆن تەنۆلکە کە لەوێوە تێپەڕ دەبن کۆ دەکەینەوە. کاتێک ژمارەی ئەو تەنۆلکانەی لەسەر شوێنە جۆربەجۆرەکانی پەردەکەدا دەنیشنەوە، وێنە دەکەین. دەبینین شێوازی بەیەکداچوون دروست دەبێت، هەروەها کاتێک رەوگە پێوەندییدارەکان بە هەرکام لەو ڕێگانەی کە خاڵی (A) بە خاڵی (B) وە گرێدەدەن پێکەوە کۆ دەکەینەوە دەبینین ئەگەری نیشتنەوە لە شوێنەکان رێک وەک ئەوەی پێشوو لەگەڵ داتاکاندا دەگونجێ.

ئێستا وای دابنێ ئێمە تاقیکردنەوەکە دووبارە دەکەینەوە، ئەمجارەیان روناکیی لە درزەکان دەدەین. خاڵی (C) وەک خاڵی ناوەند، ئەو شوێنەیە تەنۆلکەکانی پێدا دەڕۆن. دەکرێ یەکێک لە درزەکان بێت. ئەمە ناو دەنێین زانیاریی " کام – رێچکە" چونکە بە هۆی ئەمەوە دەزانین کام تەنۆلکە لە درزی (A) وە دەچێت بۆ درزی (B) یان بە پێچەوانەوە دەڕوات، ئێستا بە هۆی ئەوەی دەزانین کام تەنۆلکە لە کام درزەوە دەڕوات، کۆی رێچکەکان بریتیی دەبێت لە تەنیا ئەو رێچکانەی لە درزی یەکەم یان درزی دووەمەوە دەڕۆن، ئەمە بە هیچ شێوەیەک رێچکەکانی هەردوو درزەکە پێکەوە ناگرێتەوە.

لەبەرئەوەی فەینمان بەیەکداچوونی بەم شێوەیە شرۆڤە دەکرد، رێچکەکانی درزی یەکەم لە گەڵ رێچکەکانی درزی دووەم بەیەکدەگەن و ئەم دیاردەیە دروست دەبێت و مەرجیش ئەوەیە نەزانیت کام تەنۆلکە لە کام درزەوە تێپەڕ دەبێت، ئەم دەستتێوەردانە واتە روونکردنەوەی یەکێک لە درزەکان دەبێت بە هۆی ئەوەی بەیەکداچوونەکە نەمێنێت. لەڕاستییدا کاتێک رووناکییەکە دەدرێت لە درزەکە، دەبێت بە هۆی ئەوەی شێوازی بەیەکداچوونی یەکەم نەمێنێت و بەیەکداچوونێکی تر، نزیک لەوەی پێشوو لە جیاتی دروست ببێت! لەمەش زیاتر دەکرێت ئێمە ئەم تاقیکردنەوەیە بە بەکارهێنانی رووناکییەکی زۆر کز دووبارە بکەینەوە، بەشێوەیەک تەنۆلکەکان هەموویان لەگەڵ رووناکییدا کارلێک نەکەن. لەم حاڵەتەدا دووبارە ئەو توانایەمان دەبێت کە ئەمجارە زانیاریی، کام رێچکە تەنیا بۆ بەشێکی دابڕاو لە تەنۆلکەکان بدۆزرێنەوە.

ئەگەر بێین داتاکانی تەنەکانی گەیشتوو، دابەش بکەین بە پێی زانیارییە بە دەستهاتووەکان (کام –رێچکە) و ئەوەی دەیبینین ئەوەیە، ئەو بەشە دابڕاوەی زانیارییمان دەربارەی رێچکەکەی نییە، بەیەکداچوون دروست دەکات بەڵام ئەو کۆمەڵەیەی زانیارییمان دەربارەی رێچکەکەی بە دەست هێناوە بەیەکداچوون دروست ناکەن. ئەم ئایدیایە مانای گرینگی بۆ چەمکی "رابردوو" لەگەڵدایە . لە تیۆری نیوتنییدا وەک کۆمەڵێک لە رووداوی کامڵ شیمانە دەکرێت. ئەگەر گوڵدانێکتان ساڵی ڕابردوو لە ئیتالیا کڕیبێت و بکەوێتە سەر زەویی و وردوخاش بێت و منداڵەکەتان گێژەگێژ بە لایەوە دۆشی دامابێت، دەتوانی رووداوەکە بگێڕیتە دواوە بەمشێوەیە، هەندێ قامکی وردیلە پاڵی بە گوڵدانەکەوە ناوەو گوڵدانەکەش لە کەوتنە خوارەوەدا، بووە بە هەزاران پارچەوە. لە ڕاستییدا بە بوونی داتای تەواو لە سەر هەنووکەو بە کەڵکوەرگرتن لە تیۆری نیوتن دەتوانرێ نموونەیەکی تەواو لە رابردوو پێشکەش بکرێت.

ئەمە لەگەڵ تێگەیشتنە زگماکییەکانماندا یەکدەگرێتەوە، جیهان رابردوویەکی راست و رەوانی هەیە، جا ئەگەر خۆشیی بێت یان ترشیی بێت. مومکینە هیچ زیندەوەرێک نەیبینیبێت بەڵام ئەگەر زنجیرەیەک نموونەی یەک لە دوای یەکی لێبگریت، رابردوو بوونی هەیە. سەبارەت بە تۆپە بەکییە کوانتەمییەکان ناکرێت بگوترێت رێچکەیێکی راست و رەوانیان لە سەرچاوەوە بەرەو پەردەکە هەیە. ئێمە مومکینە بە هۆی تاقیکردنەوەوە شوێنی تۆپیکی بەکی دەستنیشان بکەین، بەڵام لە نێوان تاقیکردنەوەکانماندا ئەو دەتوانێ هەموو رێچکەکانی تر بگرێتە بەر. فیزیای کوانتەم پێمان دەڵێت مەسەلە نییە تا چەند تاقیکردنەوەکانمان گشتگیر و سیستماتیکن لە سەر هەنووکە و رابردووی تاقینەکراوە، هەروەها تا چەند ئاییندەیان ناڕۆشنە، بەڵام بوونیان وەک کۆمەڵێک شەبەنگی ئەگەرەکان لەئارادایە. بە پێی فیزیای کوانتەم گەردوون تەنیا یەک پێشینە یان یەک مێژووی نییە.

ئەو راستییەی رابردوو تەنیا یەک فۆرمی راستوڕەوانی نییە بەو مانایە کە تاقیکردنەوەکانی تۆ لەسەر ئێستای سیستمێک دەیکەی کاریگەریی لە سەر رابردوو دادەنێت. ئەمە بە تاقیکردنەوەیەک لە لایەن زانای فیزیا، جان وییلەر(John Wheeler)ەوە داکۆکیی لەسەر کراوە، ئەم تاقیکردنەوەیە ناوی هەڵبژاردنی- درەنگ(Delayed-choice)ی لێنراوە، لە رووی هێڵکارییەوە Schematically

تاقیکردنەوەی هەڵبژاردنی-ڕەنگ وەک تاقیکردنەوەی دوو درزەکە، کە پێشتر باسمان کرد وایە، لەوێدا تۆ ئەو هەڵبژاردنەت هەیە. ئەو ڕێچکەیەی تەنۆلکەکە دەیبڕێت ببینیت. بەڵام لە تاقیکردنەوەی هەڵبژاردنی-ڕەنگدا تۆ بڕیارەکەت بۆ بینین یان نەبینینی ڕێچکەکە دوادەخەی تا ئەو کاتەی تەنۆلکەکە لە پەردە هەستیارەکە دەکەوێت.

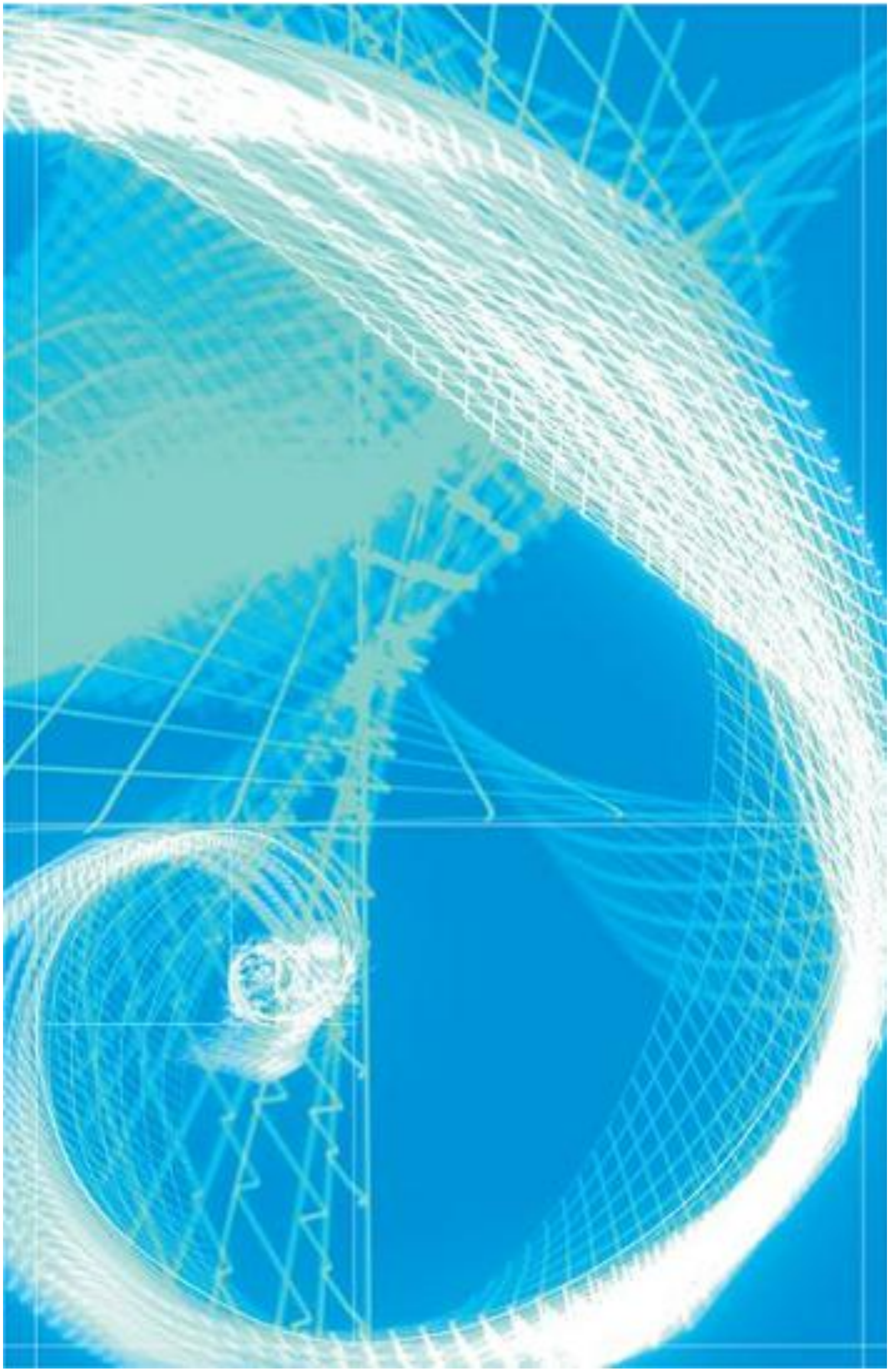
ئاکامەکانی تاقیکردنەوەی هەڵبژاردنی-ڕەنگ لە گەڵ ئاکامەکانی زانیاری کام –ڕێچکە و تاقیکردنەوەی دوودرزەکە چوونیەکن، چ بمانەوێ بیبینین چ نەمانەوێ. بەڵام لەم حاڵەتەدا ئەو ڕێچکەیەی هەر تەنۆلکەیەک دەیگرێتە بەر- کە ڕابردووەکەیەتی- دیاریکراوە، دواتر تەنۆلکەکە لە درزەکانەوە تێپەڕ دەبێت یان ڕەنگبێ ناچار کرابێت بۆ بڕیاردان لەوەی یەک درز هەڵبژێرێت، لەم دۆخەدا بەیەکداچوون دروست ناکات. بەڵام ئەگەر هەردووکیان هەڵبژێرێت بەیەکداچوون دروست دەکات.

ویلەر تەنانەت ڤێرژنێکی گەردوونیی لە تاقیکردنەوەکەیدا لە بەرچاو گرتبوو، تەنۆلکەکان بریتیی بوون لە ئەو فۆتۆنانەی لە کوەیزار(Quasar)[26] ە بەهێزەکانەوە دەردەچن کە چەندین بیلیۆن ساڵی ڕووناکیی لە ئێمەوە دوورن. ئەم تیشکانە دەتوانرێ بکرێن بە دوو ڕێچکەوە و جارێکی تر بەرەو زەویی بە هۆی درەوشاوەیی هێزی ڕاکێشانی کۆمەڵە ئەستێرەکانەوە بنێردرێنەوە. بە هەمەحاڵ ئەم تاقیکردنەوەیە لە دەرەوەی توانای تەکنەلۆژیای ئەمڕۆدایە، ئەگەر ئێمە بتوانین بڕی پێویست لەم فۆتۆنانە کۆ بکەینەوە دەتوانین ناچاریان بکەین بەیەکداچوون دروست بکەن. هێشتا ئەگەر ئێمە ئامێرێک بۆ پێوانی زانیاریی کام-ڕێچکە پێش ئاشکراکردن دابنێین دەبێت بە هۆی نەمانی بەیەکداچوونەکە. ئەم هەڵبژاردنی یەک ڕێچکە یان دوو ڕێچکە چەندین بیلیۆن ساڵ لەمەوپێش دروست کراوە تەنانەت پێش ئەوەی زەویی یان خۆر دروست بووبێت ، بەڵام هێشتا لە تاقیگەدا ئێمە لە ژێر کاریگەرییەکەیداین.

لەم بەشەدا ئێمە ئەو فیزیا کوانتەمییەی بۆ تاقیکردنەوەی دوو درزەکە بەکاردێت، شیکردەوە. لە دواییدا ئێمە فۆرمەڵەی فەینمان بۆ میکانیکی کوانتەم بۆ هەموو گەردوون بەکاردەهێنین. دەبینین وەک چۆن بۆ تەنۆلکەکان دەرکەوت، بەهەمان شێوە، گەردوونیش بە تەنیا یەک مێژووی نییە. هەموو مێژووەکانی بە کۆمەڵێ ئەگەرەوە گرێدراوە و دەکرێت بوونیان هەبێت. تاقیکردنەوەکانمان لەسەر دۆخی ئێستامان کاریگەریی لە سەر ڕابردوو دادەنێت و مێژووە جۆر بەجۆرەکانی گەردوون دیاری دەکات. هەروەک بینینی تەنۆلکەکان لە تاقیکرنەوەی دوو درزیی کە کاریگەریی لەسەر ڕابردوو هەبوو. ئەم شیکارییە پێشانمان دەدات چۆن یاساکانی سروشت لە گەردوونەکەماندا لە تەقینەوە گەورەکەوە(بیگ بانگ) سەرچاوە دەگرن، پێش ئەوەی ئەوە تاقیبکەینەوە ئێمە تۆزێک زیاتر دەربارەی یاساکان و هەندێک لەو نهێنییانەی کە دروستی دەکەن ڕادەوەستین.

---

[26] کوەیزارەکان، ئەو تەنە ئاسمانییە زۆر زۆر دوورانەن لە ئێمەوە، کە چەندین تریلیۆن جار وزەکەیان لەخۆرەکانی کۆمەڵە ئەستێرەکەی ئێمە زیاترە، زۆر زۆر پرشنگدارن، بەردەوام دەدرەوشێنەوە و تیشکە ڕادیۆییەکان بە گەردووندا بڵاو دەکەنەوە.



5

***

تیۆریی هەموو شتێک

(The Theory of Every Thing)

" ئەوی شتەی کە زۆر سەری لێ دەرناکرێ لە بارەی گەردوونەوە، دەکرێ سەری لێدەربکرێ."
(ئەلبێرت ئاینشتاین)

گەردوون بۆ تێگەیشتن دەشێت ، چونکە لە ژێر چەکمەی یاسا زانستییەکاندایەو دەتوانین بڵێین دەکرێ رەفتارەکانی بە مۆدێل بکرێن. بەڵام ئەم یاسایانە یان ئەم مۆدێلانە چیین؟ یەکەمین هێز کە بە شێوازی ماتماتیکیی دەبووایە شرۆڤە بکرێ، هێزی کێشکردن بوو. یاسای کێشکردنی نیوتن، لەساڵی 1687 دا بڵاوکرایەوە و دەڵێت لەم گەردوونەدا هەموو تەنێک تەنەکانی تر بە هێزێک بەبەراورد لەگەڵ بارستاییەکەیدا رادەکێشێت. ئەمە هەستێکی مەزنی لەسەر ژیانی فیکریی سەردەمەکەی خۆی دروستکرد. چونکە بۆ یەکەمجار پێشانیدا، لای کەم کارێکتەرێکی گەردوون زۆر بەوردیی بە مۆدێل بکرێ، هەروەها ئامێرێکی ماتماتیکیی بۆ ئەو کارە دروستکرد. بەگوێرەی ئەم ئایدیایە کۆمەڵە یاسایەک بۆ سروشت بوونیان هەیە، هەمان ئەو ئایدیایە بوو کە گالیلیۆ(Galileo) 50 ساڵ پێش نیوتن بە تۆمەتی کوفرکردن لەسەری حوکمدرا بوو.

بۆ نموونە کتێبی پیرۆز، چیرۆکی پاڕانەوەی یەشوع(Joshua) بۆ وەستانی خۆر و مانگ لە رێڕەوەکانیان دەگێڕێتەوە چونکە داوای رۆشنایی خۆری زیاتری دەکرد بۆ تەفروتوناکردنی ئامورییەکان(Amorits) لە جەنگی کەنعاندا. بە پێی کتێبی یەشوع خۆر نزیکەی یەک رۆژ وەستا. ئەمڕۆ ئێمە دەزانین، ئەم وتەیە مانای وایە سوڕانەوەی زەویی وەستا بوو. ئەگەر زەویی بوەستێ بە پێی یاساکانی نیوتن هیچ شتێک لە سەر زەویی ناوەستێ و هەموویان خێراییەکەیان بە قەدەر خێرایی زەویی دەمێنێتەوە (1100 مایل لە کاتژمێرێک لە سەر هێڵی ئیستوا)- واتە باجێکی یەکجار زۆر بۆ ئەم درەنگ ئاوابوونەی خۆر دەبێت بدرێ. وتنی هیچکام لەم شتانە نەبوو بە هۆی بێزارکردنی نیوتن، نیوتن باوەڕی وابوو کە خودا بۆی هەیە دەست تێوەردان لە کارەکانی سروشتدا بکات.

دوای ئەمە کارێکتەرێکی تری سروشت وەک یاسا یان مۆدێل دۆزرایەوە لە هێزی کارەبایی(Electricity) و موگناتیسیی(Magnetism) دا خۆیان دەبینیەوە. ئەمانیش رەفتاریان وەک هێزی کێشکردن وابوو بەو جیاوازییەوە کە دوو بارگەی کارەبایی(Electric) یان دوو مەگنێتی(موگناتیسMagnet) چوونیەک لە یەک دوور دەکەونەوە و ئەگەر ناچوونیەک بن یەکتری رادەکێشن. هێزەکانی کارەبایی و موگناتیسیی زۆر بە هێزترن لە هێزی کێشکردن، بەڵام بە هۆی ئەوەی ژمارەی بارگە موجەب(Positive) و سالب(Negative)ەکانی ناو تەنە ماکرۆسکۆپییەکان بە قەدەر یەکن ، بە پێچەوانەی هێزی کێشکردن کە زیاد دەبێت، هێزە کارەبایی و موگناتیسییەکانی نێوان تەنە ماکرۆسکۆپیەکان بە نزیکەیی، هەموویان یەکتری دەسڕنەوە.

ئایدیای ئێستامان دەربارەی کارەبا و موگناتیس هیی نزیکەی سەت ساڵێکە واتە لە ناوەراستی سەتەی هەژدەیەم بۆ ناوەڕاستی سەتەی نۆزدەیەم، کاتێک زانایانی فیزیا لە چەندین وڵاتەوە هەندێک لێکۆڵینەوەی تاقیگەیی درێژیان لە سەر هێزە کارەبایی و موگناتیسییەکان ئەنجامدا، یەکێک لە گرینگترین دۆزینەوەکان ئەوەیە هێزەکانی موگناتیسیی و کارەبایی پێوەندییان لەگەڵ یەکدا هەیە: بارگەیەکی کارەبایی کاتێ دەجوڵێت کار لە موگناتیس دەکات، هەروەها بەپێچەوانەوە. یەکەم کەس لەمە گەیشت زانای فیزیای دانیمارکیی بە ناوی هانس کریستیان ئۆرستێد(Hans Christian Orsted) بوو کاتێک لە زانکۆ خەریکی وانە وتنەوە بوو، ساڵی 1820 سەرنجیدا، سوڕی کارەبای ئەو پاترییەی بەکاری دەهێنا کاتێک لە قیبلەنما نزیک دەکرێتەوە کاریگەریی لەسەر نیشانەدەری قیبلەنماکە دادەنێت و دەیجوڵێنێ. ئەو زۆر زوو تێگەیشت، جوڵەی کارەبایی دەبێت بە هۆی دروستبوونی هێزی موگناتیسیی، هەروەها وشەی کارۆموگناتیسیی(electromagnetism) داهێنا. چەندین ساڵ دواتر زانای فیزیای بریتانیی مایکل فارادای(Faraday) لە ساڵی 1831دا وتی- بە زمانی ئەمڕۆ- ئەگەر تەزووی کارەبایی ببێت بە هۆی دروستبوونی بواری موگناتیسیی، کەواتە بواری موگناتیسییش دەبێت ببێت بە هۆی دروستبوونی تەزوووی کارەبایی.

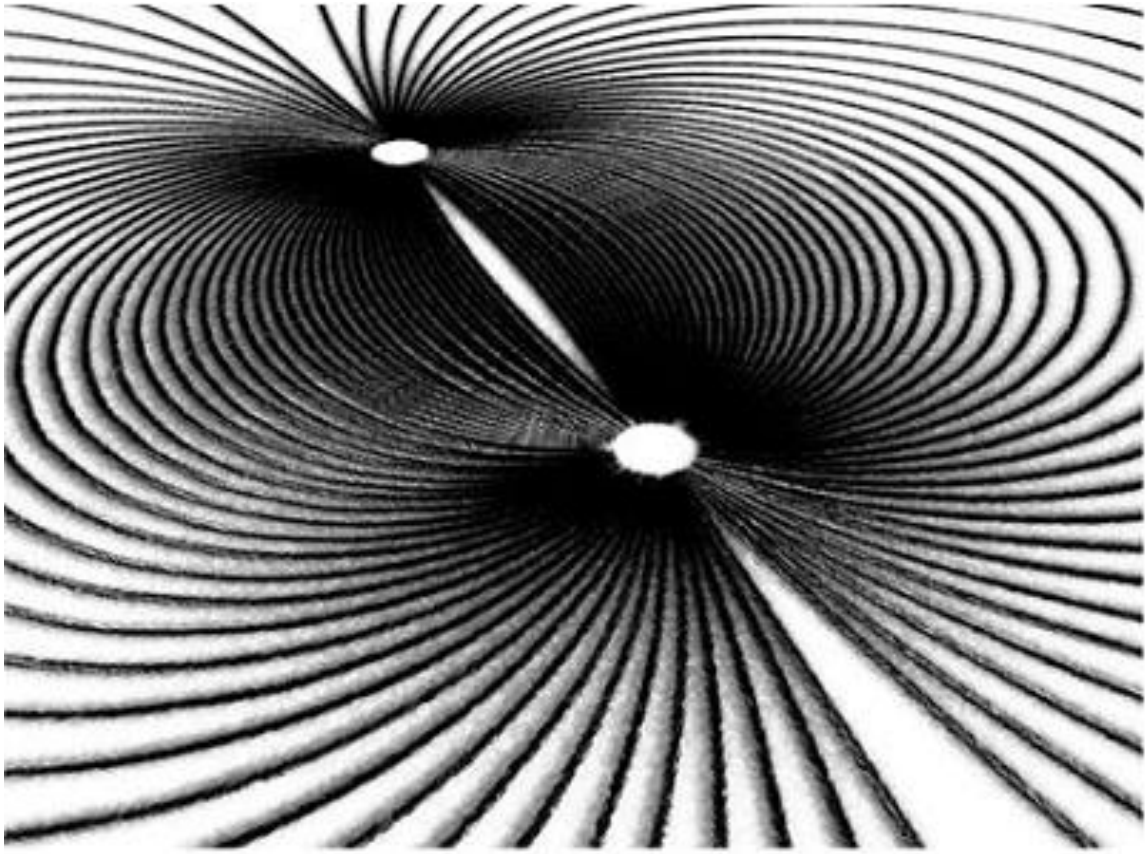
چواردە ساڵ دواتر فارادای پێوەندیی نێوان ڕووناکیی و کارۆموگناتیزمی دۆزییەوە. کاتێک پێشانیدا موگناتیسێکی بەهێز دەتوانێت کاریگەریی لە سەر سروشتی جەمسەرگیریی ڕووناکیی دابنێت. فارادای ئاستی خوێندەواریەکەی کەمبوو، ئەو لە بنەماڵەیەکی هەژاری ئاسنگەر لە نزیک لەندەن لە دایک ببوو، لە تەمەنی سیانزە ساڵییدا قوتابخانەی بە مەبەستی کارکردن وەک نامەبەر و بەرگتێگری کتێب لە کتێبخانەیەکدا، بەجێهێشت. بۆ چەندین ساڵ ئەو کتێبانەی کە بۆ چاککردن بۆیان دەهێنا دەخوێندەوەو لەوێوە فێری زانست بوو، هەروەها هەندێک تاقیکردنەوەی سادە و ساکاری لە کاتی بێئیشییدا ئەنجام دەدا. لەکۆتاییدا وەک یاریدەدەر کارێکی لە تاقیگەی، گەورە زانای کیمیا، هامفری دەیڤی(Humphry Davy) دەسکەوت.

فارادای دوای مەرگی دەیڤی جێگەی گرتەوەو ماوەی45 ساڵ تەمەنی بەڕێ کرد. ماتماتیک بە لای فارادایەوە زۆر زەحمەت بوو، هەرچەندی کرد لە ماتماتیک هیچ فێر نەبوو. بۆیە تا سەری نایەوە

نەیتوانی نموونە تیۆرییەکەی ئەو دیاردە سەیرانەی کە لە تاقیگەکەیدا بە ئەندێشەیدا دەهات، بەکردەوە ببینێت.

یەکێک لە گەورەترین داهێنانە هزرییەکانی فارادای ئایدیای کایەکانی هێز بوو. لەم ڕۆژانەدا بەهۆی ئەو کتێب و فیلمانەی دەربارەی ئالیەنە چاو زلەکان و کەشتییە ئاسمانییەکانیان بەرهەم دێن، زۆربەی خەڵک لەگەڵ بابەتەکەدا ئاشنایەتییان هەیە، بۆیە دەبووایە تاجی ئەو داهێنانە لەسەری فارادای بکرایە. بەڵام لە سەردەمی نێوان نیوتن و فارادایدا یەکێکە لە گەورەترین نهێنییەکانی فیزیا ئەوە بوو وایان دەزانی ئەو هێزانەی کاریگەریی لە سەر تەنەکان دادەنێن تەنیا لە کاتێکدایە لە نێوان تەنەکاندا بۆشایی هەبێت، واتە هێز لە بۆشاییدا ئاڵوگۆڕی پێدەکرێ، فارادای حەزی لەمە نەبوو. ئەو باوەڕی وابوو بۆ جوڵەی تەنێک دەبێت شتێک لێی بکەوێت. بۆیە وای بەبیردا هات بۆشایی نێوان بارگە کارەباییەکان و موگناتیسییەکان پڕە لە لوولە، کە بە چاو نابینرین، بە شێوازی فیزیایی کاری پاڵنان و کێشکردنەکەکان ئەنجام دەدەن.

فارادای ناوی ئەو لوولانەی نا بواری هێز. ڕێگەیەکی باش بۆ هێنانە بەرچاوی بوارێکی هێز، ئەمەی خوارەوەیە. ئەوەش، پێشاندانی هۆڵی وانە وتنەوەیە. پلێتێکی شووشەیی کە پڕە لە وردە ئاسنی پەرش وبڵاو، لەسەر موگناتیسێک دادەنرێت و بە هەندێک گرەری بچووک بۆ زاڵبوون بە سەر هێزی لێخشاندندا دەبەسترێتەوە، وردە ئاسنەکان بە هۆی هێزێکی نەبینراوەوە دەجوڵێن، بە شێوازێکی تایبەت ئاراستە وەردەگرن و لە جەمسەرێکی موگناتیسەکەوە بەرەو جەمسەرەکەی تری بڵاو دەبنەوە. ئەم شێوازە وەک نەخشەیەک پێشانی دەدات، چۆن هێزی موگناتیسیی کار لە بۆشایی دەکات. لە ئەمڕۆدا ئێمە باوەڕمان وایە هەموو هێزەکان بە هۆی بوارەوە (Field) دەگوازرێنەوە، ئەمە یەکێکە لە چەمکە گرینگەکانی فیزیای نوێ – هەروەها بناغەی چیرۆکە زانستییەکانیشە.



بوارەکانی هێز: بواری هێزی موگناتیسیی، کاریگەرییەکەی لە سەر وردە ئاسن پێشان دراوە.

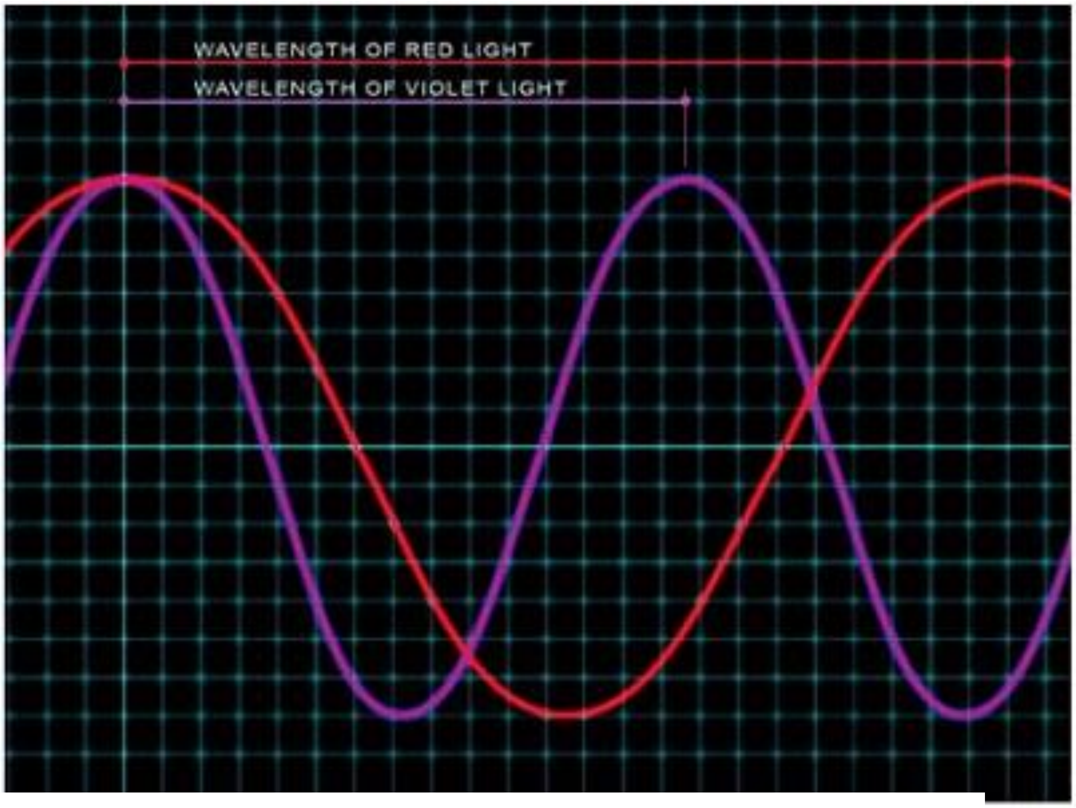
بۆ چەندین دەیە تێگەیشتنەکانمان دەربارەی کارۆموگناتیسیی وەک خۆی مابووەوە، کە بریتیی بوو لە هەندێک زانیاریی دەربارەی چەند دانەیەک یاسای ئەزموونیی(Empirical): ئاماژەی ئەوەی کە نزیکایەتیی لە نێوان کارەبا و موگناتیس بە شێوەیەکی نهێنیی بوونی هەیە؛ یان ئەوەی هەندێک پێوەندیی ئەوان بە رووناکییەوە دەبەستێتەوە؛ هەروەها کۆنسێپتێکی سادەی کایە موگناتیسییەکان، یازدە تیۆریی کارۆمۆگناتیسیی بوونیان هەبوو کە هیچ کامیان بێخەوش نەبوون. لە سالانی دەیەی 1860ەکاندا زانای فیزیای سکۆتلەندی جەیمس کلارک ماکسوێل(James Clerk Maxwell) بیرکردنەوەکانی فارادای پەرەپێدا بۆ ناو چوارچێوەیەکی ماتماتیکیی کە شرۆڤەی پێوەندییە نهێنییەکانی نێوان کارەبا و موگناتیس و رووناکیی دەکرد. بەرئەنجام کۆمەڵەیەک هاوکێشە بوون کە شیکاری هەر دوو هێزی موگناتیسیی و کارەبایی دەکرد. وەک کۆمەڵێ هاوکێشە باسی هاوشێوە و مانیفێستبوونی بواری کارۆموگناتیسیی دەکرد. ماکسوێڵ، کارەبا و موگناتیسی لە ناو یەک هێزدا یەکخست. هەروەها پێشانیدا بوارەکانی کارۆموگناتیسیی دەتوانن وەک شەپۆل لە فەزادا پەخش بن.

خێرایی شەپۆلەکەی کە لە ناو هاوکێشەکانەوە دەردەکەوت و بە ژمارەیەک پێشان دەدرا، چەند ساڵ پێشتر بە کەڵکوەرگرتن لە داتای تاقیگەیی حیسابی کردبوو. جێگەی سەرسوڕمان بوو لەلای، چونکە ئەو خێراییەیی حیسابی کردبوو خێرایی رووناکیی بوو کە بە شێوەی تاقیگەیی تا رێژەی

یەک لەسەت بە دروستیی حیسابی کردبوو. ئەو دۆزیبوویەوە رووناکییی خۆی شەپۆلی کارۆموگناتیسیە!

لە ئەمڕۆدا ئەو هاوکێشانەی شرۆڤەی کایە موگناتیسیی و کارەباییەکان دەکەن ناوی هاوکێشەکانی ماکسوێڵی(Maxwell) لێنراوە. بەشێکی کەم لە خەڵک ناویان بیستووە. بەڵام لەوانەیە گرینگترین هاوکێشە بن، زۆرترین بازرگانییان پێوە بکرێ. نە تەنیا ئەوان فەرمانڕەوایی لەسەر کەرەسەکانی ماڵەوە و کۆمپیوتەرەکان دەکەن بەڵکو شرۆڤەی جۆرەکانی تری شەپۆلی رووناکییی وەک شەپۆلی مایکرۆMicro، رادیۆRadio، رووناکیی بنەوسوورInfra red و تیشکی X (X-ray)یش دەکەن . هەموو ئەمانە تەنیا یەک جیاوازییان لەگەڵ رووناکیی بینراودا هەیە- ئەویش درێژیی شەپۆلەکانیانە. درێژیی شەپۆلی رادیۆیی نزیکەی یەک مەتر یان زۆرترە لە کاتێکدا رووناکیی بینراو درێژیی شەپۆلەکەی لە دەورووبەری یەک لە سەر دە میلیۆن مەترە و هەروەها تیشکی- X ەکان زۆر کورتترن نزیکەی یەک لەسەر سەتی میلیۆنێک مەترە.

خۆرەکەی ئێمە هەموو شەپۆلە درێژەکان دەردەکات بەڵام زۆربەی تیشکەکەی لە ناوچەی بینینیدا چڕ دەبێتەوە. بۆی هەیە ئەمە بە رێکەوت نەبێ کە خۆر بە چڕیی ئەو درێژە شەپۆلانە دەردەکات کە بەچاوی رووت دەتوانیت بەهێزترین تیشکەکانی خۆر ببینیت. چاوی ئێمە بە شێوەیەک گەشەی سەندووە، توانای ئاشکراکردنی ئەو شەپۆلە کارۆموگناتیسییانەی هەبێت کە دەکەوێتە ئەو ناوچەیەوە، چونکە ئەمە زۆرترین تیشکە، پێی دەگات. ئەگەر ئێمە بتوانین سەرنج بدەینە بوونەوەری هەسارەکانی تر، ئەوانیش لەوانەیە چاویان بە شێوازێک بێت بتوانن هەموو ئەو تیشکانە ببینن کە بە چڕیی لە خۆرەکانیانەوە دەردەچن، ئەڵبەت بە هێنانە ناوی هەندێک کارێکتەری وەک رێگرتنی رووناکییی لەلایەن تۆزو گازەکانی ناو ئەتۆمسفێری هەسارەکانەوە لەبەرچاو دەگیردرێن . بۆیە ئەو ئالیانانەی کە چاویان بۆ بینییی (تیشکی-X) گەشەیان سەندووە لەوانەیە بۆ ئاساییشی فرۆکەخانەکان زۆر بەکەڵک بن.



درێژە شەپۆل: شەپۆلی مایکرۆ ، رادیۆ ، بنەوسوور ، تیشکی X– هەروەها رەنگە جۆربەجۆرەکانی رووناکیی تەنیا لە درێژیی شەپۆلەکاندا جیاوازییان هەیە.

هاوکێشەکانی ماکسوێڵ دیاری دەکەن، خێرایی شەپۆلی کارۆموگناتیسیی لە دەوروبەری 300000 کیلۆمەتر لە چرکەیەکدایە یان لە دەورووبەری 670 میلیۆن مایل لە کاتژمێرێکدایە. بەڵام باسکردن لە خێرایی بێمانایە تا ئەو کاتەی چوارچێوە ریفرێنسێکت(Reference Frame) بۆ پێوانی خێرایی بە نیسبەت ئەوەوە دیاری نەکردبێت. ئەم شتە لە ژیانی رۆژانەدا پێویست ناکات زۆر بیری لێبکەیتەوە. کاتێک خێرایی-پێو 60 مایل لە کاتژمێرێکدا دەخوێنێتەوە، ئەمە بەو واتایە دێت، کە خێراییە پێوراوەکە بە نیسبەت شەقامەکەوە بووە، نەک بە نیسبەت کونەرەش(Black Hole)ەکەی ناوەندی کاکێشان(Milky Way)ەوە بووبێت.

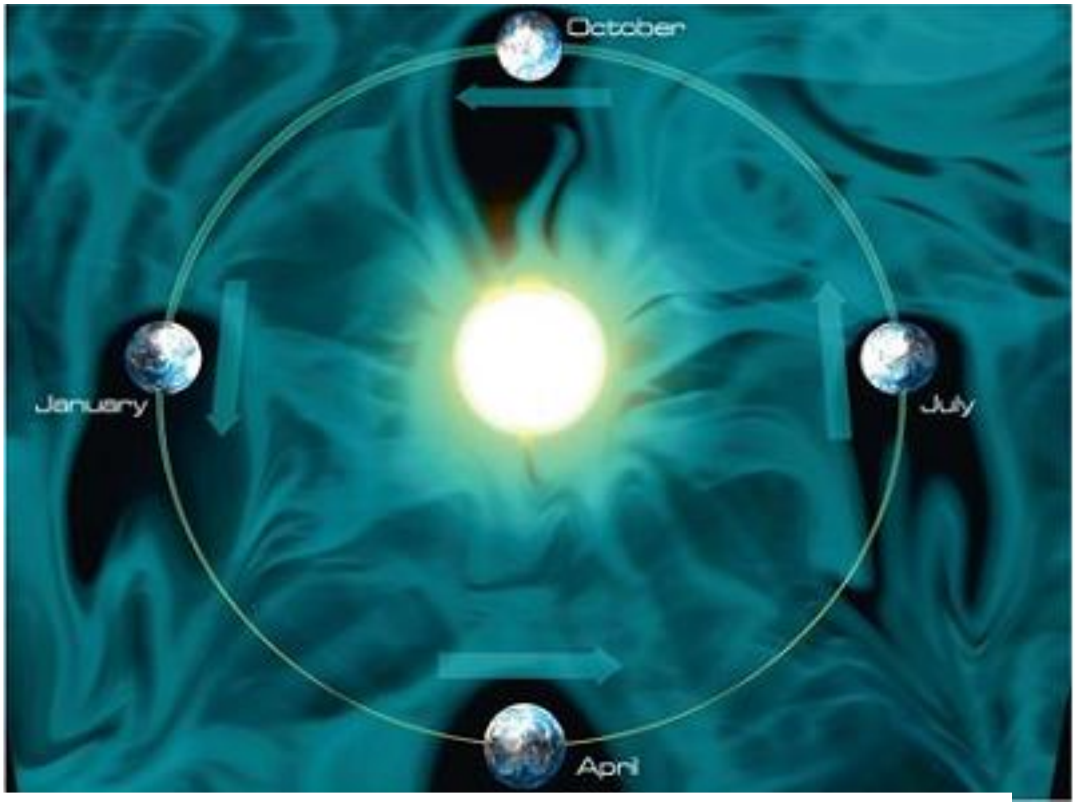
بەڵام تەنانەت لە ژیانی رۆژانەشدا هەندێکجار ناچار دەبیت، چوارچێوە-ریفرێنس دیاری بکەیت. بۆ نموونە کاتێک کوپێک چای لە راڕەوی فرۆکەیەکی گەورەدا لە کاتی فڕیندا بگوازیتەوە، لەوانەیە تۆ بڵێی خێرایەکەی 2 مایل لە کاتژمێرێکدایە، کەسێک لە سەر زەویی لەوانەیە بڵێت خێراییەکەی 572 مایل لە کاتژمێرێکدایە. وابیر مەکەرەوە یەکێک لەم بینەرانە راستترن. لە بیرت بێت چونکە زەویی بە دەوری خۆردا دەسوڕێتەوە کەسێک کە لەسەر تەنێکی ئاسمانیی بێت قسەکەی لەگەڵ کەستان یەک ناگرێتەوە، ئەو دەڵێت تۆ بە خێرایی 18 مایل لە چرکەیەکدا دەڕۆیت، بێئەوەی ئێرەییەکەی بە شوێنە فێنکەکەت بەرێت و ئاماژەی پێ بدات. لەبەر رۆشنایی ئەم جیاوازییانەدا کاتێک ماکسوێڵ رایگەیاند خێرایی رووناکیی بەو شێوەیەی لە هاوکێشەکانەوە دێتە دەرەوە،

دۆزیوەتەوە. پرسیارە ئاساییەکە ئەوە بوو، ئایا خێرایی رووناکیی ناو هاوکێشەکانی ماکسوێڵ بە نیسبەت چییەوە پێوراوە؟
هیچ هۆکارێک نییە بۆ ئەوەی بڕوا بەوە بکەین رادەی خێرایی لە هاوکێشەکانی ماکسوێڵ بە نیسبەت زەوییەوە بووە، چونکە هاوکێشەکانی بۆ هەموو گەردوون بەکار دەهاتن. وەڵامی ئەڵتەرناتیڤ ئەمە بوو، ئەو خێراییە رووناکییەی بە هۆی هاوکێشەکانی ماکسوێڵەوە دیاری دەکرێت بە نیسبەت ناوەندێکەوەیە کە دەرناکەوێ و لە هەموو شوێنێکی بۆشاییدا کاری خۆی دەکات، ناوەندەکە ناوی ئیسەری درەوشاوە(Luminiferous Ether) یان بەکورتیی ناوی ئیسەریان لێنابوو، لە بنەڕەتدا وشەیەکی ئەریستۆ بوو بۆ ئەو ماددەیەی ئەو باوەڕی وابوو هەموو گەردوونی دەرەوەی گۆی زەوەیی داپۆشیوە.

ئەم ئیسەرە گریمانکراوە دەبوو بە ناوەندێک بۆ بڵاوبوونەوەی شەپۆلی کارۆموگناتیسیی، بە تەواویی وەک بڵاوبوونەوەی دەنگ لە هەوادا. ئەگەر ئیسەر بوونی هەبووایە دەبوو بە ستاندەردێکی رەها بۆ وەستان(وەستان بە نیسبەت ئیسەرەوە)، هەروەها پێناسەی جوڵەی رەها(Absolute)ش دەبووایە بکرێت. ئیسەر چواچێوە ریفرێنسێکی سەرەتایی بۆ تەواوی گەردوون دروست دەکات کە بە پێی ئەو دەکرێت خێرایی بپێورێت. ئیسەر بۆ زەمینەی تیۆرییەکان پەژرێنرابوو، بۆیە زۆر لە زاناکانی هاندا بەدوایدا بگەڕێن و لێکۆڵینەوەی لەسەر بکەن، یان لای کەم لایەنگری بوونی بکەن. یەک لەو زانایانە خودی ماکسوێڵ بوو.

ئەگەر تۆ بە خێرایی لەهەوادا بەرەو سەرچاوەیەکی دەنگ بچیت، دەنگەکە خێراتر بە تۆ دەگات، ئەگەریش بە خێرایی لێی دوور کەویتەوە دەنگەکە بە هێواشیی بە تۆ دەگات. بە هەمانشێوە ئەگەر ئیسەر بوونی هەبێت دەبێت خێرایی رووناکیی بە پێی جوڵەکەت بە نیسبەت ئیسەرەوە گۆڕانی بەسەر دابێت. لەڕاستییدا ئەگەر رووناکیی وەک دەنگ کاری بکردایە، وەک خەڵکانێک کە لە فرۆکەیەکی نەفەرهەڵگری خێرای سەروودەنگدا سوار بوونە و قەت ئەو دەنگەی کە لەدوای فرۆکەکەوە دەردەچێت نایبیستن، دەکرا بە خێراییەک لە ناو ئیسەردا سەفەربکەیت و پێش شەپۆلی رووناکیی بکەویت.

بۆ کارکردن لە سەر ئەو هاتونەهاتانە، ماکسوێڵ پێشنیاری تاقیکردنەوەیەکی کرد. ئەگەر ئیسەر بوونی هەبێت دەبێت زەویی لە سوڕانەوەی بە دەوری خۆردا بە ناویدا بڕوات، بە هۆی ئەوەی کە زەویی لە گەشتەکەیدا بەدەوری خۆردا ئاراستەی جۆربەجۆر وەردەگرێت، دەبێت یەکێک بتوانێت جیاوازییەکی بچووک لە خێرایی رووناکییدا لە کاتە جیاوازەکانی ساڵدا بۆ نموونە لە مانگەکانی ئاپریل{نیسان} یان جولایدا{تەمموز} بەدی بکات.
سەیری ئەم نموونەیەی ژێرەوە بکە



جوڵە لە ناو ئیسەردا: ئەگەر ئێمە لە ناو ئیسەردا جوڵە بکەین دەبێت ئەو توانایەمان هەبێت کە بینینی جیاوازییەکانی خێرایی رووناکیی لە وەرزەکانی ساڵدا بناسینەوە.

ئەم ئایدیایەی ماکسوێڵ لە کتێبێکدا بڵاوکراوەتەوە کە لەلایەن "ئەنجوومەنی پاشایەتیی"وە دەرکراوە و لەگەڵ سەرپەرشتییکەری کتێبەدا چاوپێکەوتنی کردووە. لەوێدا وا بیری دەکردەوە تاقیکردنەوەکە ناتوانێت سەرکەوتوو بێت. بەڵام لە ساڵی 1879دا بە ماوەیەکی کورت پێش مردنی لە تەمەنی 48 ساڵیدا بە هۆی شێرپەنجەی دەردناکی گەدەوە، ماکسوێڵ نامەیەکی لە سەر ئەم بابەتە بۆ هاورێییەکی نارد. نامەکە دوای مردنی لە ژۆرناڵی (Nature)دا بڵاو کرایەوە. دیارە لە لایەن زۆر کەسەوە خوێندرایەوە، لە ناو ئەوانەدا زانای فیزیای ئەمێریکیی ئەلبێرت مایکلسۆن(Michelson) بوو، بیرکردنەوەکەی ماکسوێڵ قورسایی لە سەر دانابوو، لە ساڵی 1887 مایکلسۆن لەگەڵ ئیدوارد مۆرلی(Morley) تاقیکردنەوەیەکی زۆر هەستیاریان بە مەبەستی پێوانی خێرایی زەویی، کاتێک لە ناو ئیسەردا دەجوڵێت، ئەنجامدا.

ئایدیاکەیان ئەوە بوو جیاوازیی خێرایی رووناکیی لە دوو ئاراستەی جیاواز بە گۆشەی 90 ەوە دەر بخەن . ئەگەر خێرایی رووناکیی ژمارەیەکی نەگۆڕ بە نیسبەت ئیسەرەوە بێت، تاقیکردنەوەکە دەبێت جیاوازیی خێراییەکان بە پێی ئاراستەی گورزە رووناکییەکە دەربخات. بەڵام مایکلسۆن و مۆرلی جیاوازیی وایان بەدی نەکرد. بەرئەنجامی تاقیکردنەوەکەی ئەوان بەئاشکرا تووشی بەریەککەوتن لەگەڵ مۆدێلی گواستنەوەی شەپۆلی کارۆموگناتیسیی لە ناو ئیسەردا دەبێت.

هەروەها دەبێتە هۆی ئەوەی مۆدێلی ئیسەر فەرامۆش بکرێ. بەڵام ئامانجی مایکلسۆن لە تاقیکردنەوەکەدا پێوانی جوڵەی زەویی بەنیسبەت ئیسەرەوە بوو، نەک سەلماندن یان نەسەلماندنی بوونی ئیسەر. بۆیە ئەو شتەی کە دۆزییەوە نەیگەیاند بەو دەرئەنجامەی بڵێت ئیسەر بوونی نییە. کەسیش نەگەیشت بەو ئەنجامە. لەڕاستییدا زانای فیزیای بەناوبانگ سێر ویلیام تۆمسۆن (لۆرد کێلڤین Lord Kelvin) لە ساڵی 1884 دا گوتی ئیسەر " تەنیا ماددەیەکە کە دڵنیان لە داینامیکەکەی. تەنیا شتێک، ئێمە دڵنیاین لە حەقیقەتەکەی و لەگەڵ ماددەبوونەکەی ئیسەری درەوشاوەیە".

چۆن دەکرێ سەرەڕای تاقیکردنەوەکەی مایکلسۆن-مۆرلی هێشتا بڕوامان بە ئیسەر هەبێت. وەک ئەوەی پێشتر باسمانکرد، کەسانێک رەنگە هەوڵبدەن بە دانانی هەندێک مەرجی تایبەت مۆدێلەکە رزگار بکەن. بڕێک لە ئەگەرەکان وەک ئەوەی زەویی ئیسەرەکە لەگەڵ خۆیدا رادەکێشێت کە مانای وایە لەڕاستییدا ئێمە بە نیسبەت ئیسەرەوە جوڵە ناکەین. زانای فیزیای هۆڵەندیی هێندریک ئانتوون لورێنتز(Hendrik Antoon Lorentz) و زانای فیزیای ئایرلەندیی جۆرج فرانسیس فیتزجیراڵد(George Francis FitzGerald) پێشنیاریان کرد، ئەو چوارچێوەیەی بە نیسبەت ئیسەرەوە جوڵە دەکات ئەگەری ئەوە هەیە بە هۆی هەندێک هۆکاری میکانیکییەوە کە تا ئێستا دیار نییە کاتژمێرەکان هێواش دەبنەوە و درێژییەکانیان دێنەوەیەک، بۆیە کەسێک خێرایی رووناکیی بپێوێت، خێراییەکە هەر هەمان خێرایی پێشوو دەبێت. هەوڵەکان بۆ رزگارکردنی چەمکی ئیسەر بۆ ماوەی بیست ساڵ درێژەی کێشا تا ئەوکاتەی کارمەندێکی گەنجی فەرمانگەی تۆماری داهێنانەکان، وتارێکی زانستیی گرینگیی بڵاوکردەوە ئەو کەسەش ئەلبێرت ئاینشتاین (Albert Enistein) بوو.

ئاینشتاین لە ساڵی 1905دا کاتێک وتارەکەی بە ناونیشانی (دەربارەی ئەلیکترۆداینامیکی تەنە جوڵاوەکان)(Zur Electrodynamik bewegter Korper) بڵاوکردەوە بیست و شەش ساڵ تەمەنی بوو. ئەو گریمانەیەکی سادەی کردبوو، هەموو یاساکانی فیزیا، بە تایبەت خێرایی رووناکیی، بۆ هەموو تاقیکردنەوەکان کە بە خێرایی نەگۆڕ جوڵە دەکەن دەبێت یەک شت بێت. ئەم ئایدیایە بوو بە هۆی ئەوەی شۆڕشێک لە چەمکی فەزا و کاتدا دروست بێت. بۆ تێگەیشتن لەوەی ئەمە چۆنە؟ دوو رووداو بهێنەرە بەرچاوی خۆت لە یەککاتدا لە ناو فڕۆکەیەکی گەورەدا روودەدەن. بۆ سەیرکەرێک لە ناو فڕۆکەکەدایە دووریی نێوان دو رووداوەکە سفرە. بەڵام بۆ سەیرکەری دووەم لە سەر زەویی دوو رووداوەکە بە ئەندازەی سەفەری فڕۆکەکە لە جیاوازیی کاتی نێوان دوو رووداوەکە دوورییان لە یەکترەوە هەیە. ئەمە پێشان دەدات دوو سەیرکەر کە بەگوێرەی یەکتر جوڵە دەکەن، مەودای دووریی نێوان دوو رووداوەکە وەک یەک ناپێون.

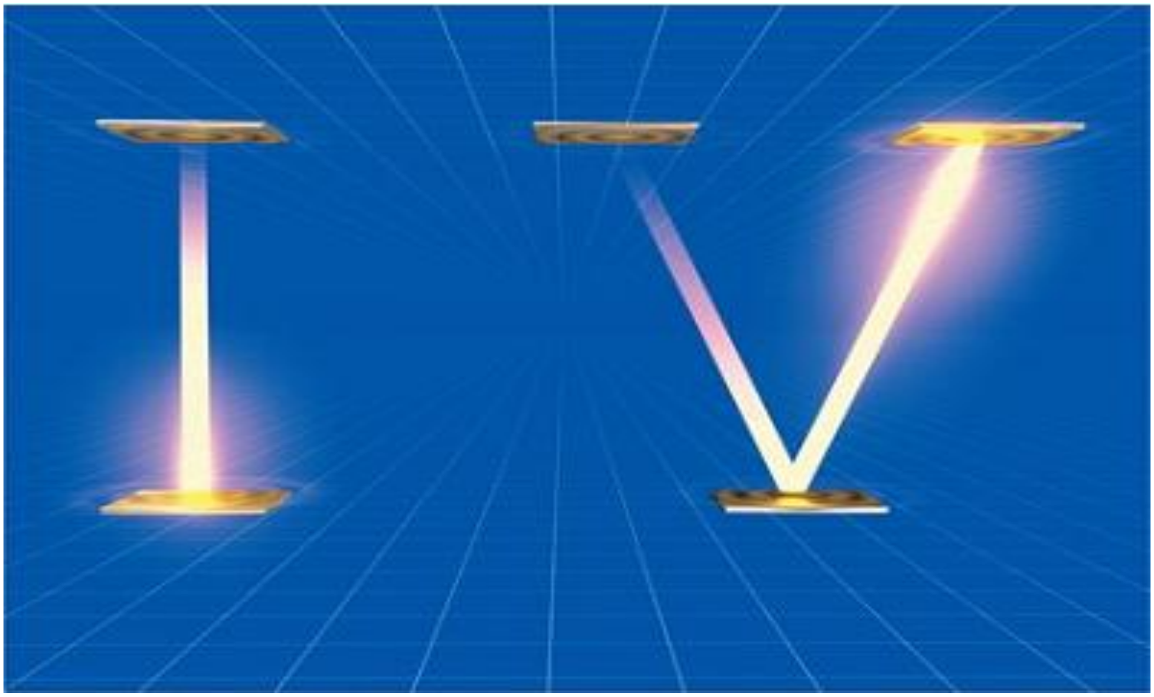
ئێستا وایدابنێ دوو سەیرکەر پرتەیەکی pulse رووناکیی دەبینن لە کلێنچکەی فڕۆکەکەوە دەچێت بۆ نووکەکەی. هەروەک نموونەکەی پێشوو بۆ پێوانی مەودای دووریی نێوان دەرچوون لە کلکی باڵەفڕەکەوە تا گەیشتن بە شوێنی تاقمی فڕۆکەکە، ئەوان خاوەنی رای وەک یەک نابن. بە هۆی ئەوەی کە دووریی بریتییە لە دووریی پێوراو، دابەش لە سەر ئەو کاتەی پێویستە بۆ بڕینی ئەو

دوورییە، ئەمە ئەوە دەگەیەنێ هەر دوو کەسەکە لە سەر خێرایی پرتەکە هاوڕان-خێرایی رووناکیی- بەڵام ئەوان لە سەر کاتی رۆیشتنی پرتەکە لە نێوان دەرچوون تا گەیشتن هاوڕا نیین.

فرۆکەیەکی نەفەر هەڵگر: ئەگەر تۆپێک هەڵبەزێنیتەوە لەوانەیە بینەرێکی ناو فرۆکەکە بڵێت لە گەڕانەوەدا تۆپەکە دەکەوێتەوە هەمان شوێن ، لە کاتێکدا کەسێک لە دەرەوە جیاوازییەکی زۆر لە نێوان شوێنی هەڵبەزینەوەکاندا بەدی دەکات.

چۆن ئەم شتە سەیرە روودەدات کە دوو سەیرکەر کاتێ سەیری یەک پرۆسێسی فیزیایی دەکەن دوو کاتی جیاواز دەژمێرن. ئاینشتاین نەیویست شرۆڤەیەکی دەستکرد بۆ ئەم دیاردەیە بکات. ئەو بە شێوەیەکی لۆژیکیی و سەرسوڕهێنەر گەیشت بەو دەرئەنجامەی، پێوانی کات و دووریی بەندە لە سەر ئەو سەیرکەرەی ئەم پێوانانە ئەنجام دەدات. ئەمەش یەکێکە لە کلیلەکانی وتارە زانستیەکەی 1905 ی ئاینشتاین و ناوی رێژەیی تایبەت (Special relatvity)ی لێنراوە.

دەتوانین بزانین ئەم شیکردنەوەیە چۆن کار لەسەر کەرەسەی کاتپێوەکان دەکات. لە رێژەیی تایبەتدا کاتژمێر بۆ ئەو سەیرکەرەی کە لە چاو کاتژمێرەکەوە وەستاوە خێراتر کار دەکات ، بەڵام بۆ ئەو سەیرکەرانەی دەجوڵێن کاتژمێرەکە هێواشتر کار دەکات. ئەگەر بێین بەراوردێک بکەین لە نێوان ئەو پرتەیەی لە کلکی فرۆکەکەوە دەچوو بۆ نووکەکەی لەگەڵ لێدانی کاتژمێرێک ، دەبینین ئەو کاتژمێرەی لەسەر زەوییە هێواشتر کار دەکات، چونکە گورزەی رووناکییەکە مەودای دوورییەکی زیاتر لەو چوارچێوە ریفرێنسەدا دەبڕێت. ئەم کاریگەرییە پێوەندیی بە میکانیزمی کاتژمێرەکەوە نییە، ئەمە بۆ هەموو کاتژمێرەکانە، تەنانەت کاتژمێرە بایۆلۆژیکییەکەی خۆیشمان.



درێژبوونەوەی کات: کاتژمێرە جوڵاوەکان وا دێنە پێشچاو هێواش ببنەوە. چونکە ئەمە دەکرێت بۆ کاتژمێرە بایۆلۆژییەکانیش بە کار بهێنرێت ، دەکرێ بگوترێت تەمەنی خەڵک درێژتر دەبێتەوە بەڵام دەستبەرداری ئەم ئاواتە مەبە - لە خێراییەکانی ژیانی رۆژانەدا هیچ کاتژمێرێکی ئاسایی جیاوازییان لەگەڵ یەکدا نییە

کارەکانی ئاینشتاین بە پێچەوانەی بیرکردنەوەی نیوتن پێشانیدا، چەمکی وەستانی کات ناتوانێت رەها بێت. بە واتایەکی تر ناکرێت بۆ هەر رووداوێک کاتێکی تایبەت دابنێین بە جۆرێک بۆ هەموو سەیرکەرێک راست بێت. لە جیاتی ئەوە هەر سەیرکەرێک کاتی خۆی دەپێوێ و کاتی پێوراو بۆ دوو بینەر بە نیسبەت یەکەوە کە دەجوڵێن یەکسان نییە. ئایدیاکانی ئاینشتاین دژ بە تێگەیشتنەکانی ئێمەیە، چونکە جێ دەستیان بە شێوازێکی بەرچاو لەو خێراییانەی لە ژیانی رۆژانەدا هەیە نابینرێت. بەڵام چەندینجار ئەمانە بە تاقیکردنەوە سەلمێندراون. بۆ نموونە، بیهێنە بەرچاوت، کاتژمێری ریفرێنسێک کە لە ناوەندی زەوییدا وەستاوە، کاتژمێرێکی تر لە سەر زەویی، سێهەمین کاتژمێر لە ناو فرۆکەیەکدایە بە ئاراستەی زەویی یان بە دژی سوڕانەوەی زەویی دەفڕێت، بەراوردیان بکە. بە پێی ریفرێنسی (دەکرێ نیشانە دابنرێ) کاتژمێرەکەی ناوەندی زەویی و کاتژمێرەکەی ناو فرۆکەکە کە بەرەو خۆرهەڵات دەڕوات –لە ئاراستەی سوڕانەوەی زەوییدا- جوڵەکەی خێراترە بە بەراورد لە گەڵ کاتژمێرەکەی سەر زەویی، بۆیە دەبێت هێواشتر کار بکات. هاوشێوە، ئەگەر کاتژمێری ناوەندی زەویی بکرێ بە ریفرێنس، کاتژمێری ناو فرۆکەکە، کاتێک فرۆکەکە بەرەو خۆرئاوا دەجوڵێت- بە پێچەوانەی جوڵانەوەی زەویی- هێواشتر لە کاتژمێرەکەی سەر زەویی کاردەکات، بۆیە کاتژمێرەکە دەبێت خێراتر لەوەی سەر زەویی کار بکات.

ئەمە بە وردیی لە ئۆکتۆبەری ساڵی 1971 لە تاقیکردنەوەیەکدا کە کاتژمێرێکی ئەتۆمیی زۆر وردپێو بە دەوری زەوییدا دەسوڕایەوە بەدی کرا. تۆ دەتوانیت سواری فرۆکەیەک بیت بەرەو خۆرهەڵات بە دەوری جیهاندا بفڕی. دەکرێ ژیانی خۆتان درێژ بکەنەوە. ئەڵبەتە لەوانەیە دابوەشێن بەدەست زۆر سەیرکردنی فیلمەکانی ناو فرۆکەکەوە. بە هەمەحاڵ کاریگەریەکەی زۆر بچووکە لە هەر خولەکێکدا، نزیک 180 لەسەر بیلیۆنی چرکەیەکە(هەروەها تۆزێک کەمبوونەوەش بەهۆی جیاوازیی هێزی کێشکردنەوە روودەدات، کە ئێمە نیازمان نییە لە ئێستادا بچینە ناو ئەو باسەوە).

بە هۆی کارەکانی ئاینشتاینەوە، زانایانی فیزیا گەیشتن بەو دەرئەنجامەی، خێرایی رووناکیی لە هەموو چوارچێوەی ریفرێنسەکاندا دەبێت چوونیەک بێت. تیۆرییەکەی ماکسوێل دەربارەی کارەباو موگناتیس دەڵێت کات ناتوانێت لە فەزای سێ دووراییی جیا بکرێتەوە لە جیاتی ئەوە فەزا و کات لەیەکەوە دەئاڵێنرێنintertwined . ئەمە وەک ئەوە وایە ئاراستەیەکی چوارەمی ئایندە/ رابردوو بە ئاراستەکانی چەپ/راست یان سەروو/خوداروو زیاد بکرێت.

زانایانی فیزیا ئەم هاوسەرگیرییەی فەزا و کاتیان ناوناوە فەزا-کات "space-time," { کاتی فەزایی} بە هۆی ئەوەی فەزا-کات ئاراستەی چوارەمیشی لەگەڵدایە ناوی دووراییی چوارەمی لێنراوە. لە فەزا –کات دا ئیتر کات لە فەزای سێ دووراییی جیا ناکرێتەوە هەروەها چۆن قسەکردن لەسەر چەپ/ راست ، پێشەوە/دواوە ، سەروو/خواروو لە سەر ئاراستەی سەیرکەرەکە بەندە. ئاراستەی کاتیش بەندە لە سەر خێرایی سەیرکەرەکە. ئەو سەیرکەرانەی کە خێراییەکانیان جیاوازە ئاراستەی جیاوازیش بۆ کات لە فەزا-کات دا دیاری دەکەن. تیۆرییە رێژەییە تایبەتەکەی ئاینشتاین مۆدێلێکی نوێ بوو کە چەمکی کاتی رەها و وەستانی رەهای نەهێشت(وەک وەستان بە گوێرەی ئیسەر).

ئاینشتاین زوو تێگەیشت بۆ گونجاندنی هێزی کێشکردن لە گەڵ رێژەیی، هەندێک گۆڕانکاری پێویستە. بە پێی تیۆریی نیوتن بۆ هێزی کێشکردن لە هەموو کاتێکدا تەنەکان بە هێزێک یەکتری بۆ لای یەک رادەکێشن کە بڕی هێزەکە بەندە لە سەر دووریی نێوانیان لەو کاتەدا. بەڵام تیۆری رێژەیی چەمکی رەهایی (کات)ی لەباربرد، بۆیە هیچ رێگەیەک نەمایەوە بۆ ئەوەی دیاری بکرێت لە چ کاتێکدا دەبێت پێوانی دووراییی ئەنجام بدرێت؟ بەمجۆرە دەرکەوت تیۆریی نیوتن دەربارەی کێشکردن لەگەڵ رێژەیی تایبەتدا یەک ناگرێتەوە و دەبێت بگۆڕدرێت. بەریەککەوتنی بۆچوونەکان وا دەهاتە پێشچاو کێشەی تەکنیکیی بن، هەرچەند بە شێوەیەک ئیش لە سەر وردەکارییەکان بکرایە، دەبووایە دەستکاریی تیۆرییەکە زۆر نەکرێ، بەڵام ئەمانە جگە لە راستیی شتێکی ئەوتۆ نەبوون.

یانزە ساڵ دواتر، ئاینشتاین تیۆرییەکی نوێی تازەی کێشکردنی بیناکرد کە ناوی رێژەیی گشتی(General relatvity) لێنا. چەمکی کێشکردن لە رێژەیی تایبەتدا بە هیچ شێوەیەک وەک نیوتنیی نەبوو، بەڵکو بەندە لەسەر پێشنیارێکی بنەبڕانە کە پێیوایە فەزا- کات تەخت نییە. هەر لە سەرەتاوە وا شیمانە دەکرێت کە دەچەمێتەوە و تێک دەچێت بە هۆی بارستاییەوە یان ئەو

وزەیەی لە ناویدایە. لێرەدا وێنەیەکی باش بۆ چەمانەوە، بیرکردنەوە لە رووبەری زەوییە. هەرچەند رووبەری زەویی دوو –دوورابیە (چونکەو تەنیا دوو ئاراستە لە سەر زەویی بوونی هەیە ، باکوور/ باشوور لە گەڵ خۆرئاوا/ خۆرهەڵات)، ئێمە دەمانەوێ وەک نموونەیەک کەڵکی لێ وەربگرین چونکە چەماوەبوونی دوو- دوورایی ، هێنانە بەرچاوی زۆر ئاسانترە لە فەزایەکی چەماوەی چوار-دوورایی.

ئەندازەی(Geometry) فەزای چەماوە وەک رووبەری زەویی هاوشێوەی ئەو ئەندازە یوقلیدییە(Euclidean) ی ئێمە پێی ئاشناین، نییە. بۆ نموونە لە سەر رووبەری زەویی ، کورتترین مەودای دووریی نێوان دوو خاڵ – ئێمە دەزانین لە ئەندازەی یوقلیدۆسییدا هێڵێکی راستە- بریتییە لەرێگەیەک، دوو خاڵەکە لە سەر بازنەیەکی گەورە پێکەوە دەبەستێتەوە. (بازنەیەکی گەورە بریتییە لە بازنەیەک لە سەر رووبەری زەویی، ناوەندەکەی لەگەڵ ناوەندی زەویی دەکەونە سەر یەک پنت. هێڵی ئیستیوا لەگەڵ رووی زەویی نموونەیەکە لە بازنەی گەورە، هەروەها هەر بازنەیەکی تر، بە هۆی سوڕانەوەی هێڵی ئیستوا بە دەوری هەرکام لە تیرە جیاوازەکاندا دروست دەبن بە بازنەی گەورە دەژمێردرێن).

وای دابنێ دەتەوێت لە نیویۆرکەوە بەرەو مەدرید گەشت بکەی، ئەم دوو شارە خاوەنی یەک پانتایی- جیۆگرافیی (Latitude) ن . ئەگەر زەویی تەخت بووایە ، کورتترین رێگە، هێڵێکی راست بەرەو خۆرهەڵات دەبوو. ئەگەر بەمشێوەیە بووایە دەتتوانی دوای پێوانی 3707 مایل بەمەدرید بگەیت. بەڵام بە هۆی ئەوەی زەویی کووڕە، رێگەی تر هەیە، واتە چەماوە دێتە پێشچاو، بەمشێوەیەش درێژتر دەبێت، بەڵام لەڕاستییدا کورتترە. ئەگەر ئێوە لە سەر بازنە گەورەکە کە سەرەتا دەڕوات بەرەو باکووری رۆژهەڵات، لەدواییدا بە هێواشیی روودەکاتە خۆرهەڵات، لە کۆتاییدا بەرەو باشووری خۆرهەڵات دەڕوات، دەتوانن بە پێوانی 3605 مایل بەشوێنەکە بگەن. جیاوازیی نێوان دوو رێگەکە بەهۆی چەماوە بوونی زەوییەوەیە، ئەمەش نیشانەیەکە لە ئەندازەی نا یوقلیدیی. هێڵە ئاسمانییەکان ئەمانە دەزانن و فڕۆکەوانەکانیان وا پڕۆڤە دەکەن بکەونە سەر هێڵی بازنە گەورەکە ، هەرچەندێک بتوانن.

بە پێی یاساکانی جوڵەی نیوتن، تەنەکانی وەک گوللە تۆپەکان، مانگەکان (croissants)[27] و هەسارەکان لە سەر هێڵێکی راست دەجوڵێن مەگەر ئەوەی هێزێکی وەک کێشکردن کار بکاتە سەریان. بەڵام کێشکردن لە تیۆرییەکەی ئاینشتایندا هێزێک نییە وەک هێزەکانی تر بەڵکو ئاکامی ئەو راستیەیە کە بارستایی، فەزا-کات تێک دەدات و چەماوەی دەکات. لە تیۆری ئاینشتایندا

[27] Croissants کرۆسۆ، فۆنەتیکەکەی لەگەڵ نووسینەکەیدا جیاوازە. لە بنەچەدا وشەیەکی فڕانسییەو لەلاتیینییەوە هاتووە، پارچە هەوێرێکی چەوری هەڵاتووی سوورەوەکراوە. خواردنێکی بەناوبانگی فڕانسییە. لەکوردییدا ناوساجیی وەک هەڵهاتنی هەویرەکە و سوورەوەکردنی لە رۆندا هاوتایەتی، یاخود وەک لوولیی و چەماوەییەکەی مارمارۆمەکان هەیە. بەڵام لەزمانی فیزیا و فەلەکدا، بەواتای ئەو مانگە یەک شەوانە دێت کە شێوەی دەمەداسیان لە بۆشاییدا هەیە و لە کرۆسۆ دەچن.

تەنەکان لە سەر ڕێڕەوی جیۆدیزی(Geodesy)[28] یانە کە نزیکترین ڕێگەی ڕاستن لە ناو فەزای چەماوەدا جوڵە دەکەن.

هێڵەکان جیۆدیزیین لەسەر ڕووبەری تەخت، هەروەها بازنە گەورەکان جیۆدیزیی سەر ڕووبەری زەویین. لە کاتی نەبوونی ماددە جیۆدیزییەکانی چوار-دوورایی فەزا-کاتدا هاوتای هێڵن لە فەزای سێ-دووراییدا. بەڵام کاتێ ماددە بوونی هەبێ، فەزا-کات تێک دەچێت، ڕیگەی تەنەکان لە فەزای سێ دوورایی بە شێوازێک کە تیۆری نیوتن بە هۆی کێشکردنەوە شیدەکاتەوە دەچەمێتەوە. کاتێک فەزا-کات تەخت نەبێ ڕێگەی تەنەکان بە شێوەی چەماوە دەردەکەوێت وەک ئەوەی هێزێک کاریگەریی لەسەر دانابێت.

جیۆدیزییەکان کورتترین مەودای نێوان دوو خاڵی سەر ڕووبەری زەویی، کاتێک لە سەر نەخشەیکی تەخت دەکێشرێن بە چەماوەیی دەردەکەون.

کاتێک هێزی کێشکردن بوونی نییە لە تیۆری ڕێژەیی گشتیی ئاینشتایندا، جارێکیتر دەتوانێت تیۆری ڕیژەیی تایبەت دروست بکاتەوە، بە نزیکەیی هەموو ئەو پێشبینیانەی ئەویش دووبارە بکاتەوە، هەروەها تیۆری نیوتنی کێشکردن ئەگەر کێشکردنەکە-لاواز بێت لە هەلومەرجی سیستمی خۆرییدا هەمان شت پێشبینیی دەکات- بەڵام بەتەواویی نا. لەڕاستییدا ئەگەر ڕێژەیی گشتیی لە سیستمەکانی جی پی ئیس(GPS) ی سەتەلایتی کەشتیوانیی(Navigation) دا بەکار نەهێنرێت، هەڵە جیهانییەکان لە پێوانی شوێندا ڕۆژانە بە قەدەر دەیان کیلۆمەتر کەڵەکە دەبن! بۆیە گرینگی ڕێژەیی گشتیی لەوەدا نییە لە ئامێرەکانی ڕێنماییدا، بۆ دۆزینەوەی ریستۆرانتە نوێکان بەکار بێت، لەڕاستییدا ئەمە مۆدێلێکی زۆر جیاوازی گەردوونە کە پێشبینیی کاریگەرییە تازەکان وەک شەپۆلی کێشکردن و کونە ڕەشەکان دەکات. بەم پێودانگە، ڕیژەیی گشتیی، فیزیا دەباتە ناو

[28] Geodesy ، جیۆدیسی لقێکی زانستی جیۆلۆجییە، لەقەبارەو شێوەی زەویی دەکۆڵێتەوە.

ئەندازەوە. تەکنەلۆژیا نوێیەکان لەو ئاستە لە هەستیارییدا هەن کە بکرێت هەندێک تاقیکردنەوەی زۆر هەستیاریان لە سەر رێژەیی گشتیی پێ ئەنجام بدرێت، ئەڵبەت لە هەموویاندا رێژەیی گشتیی سەرکەوتوو بووە.

هەردووکیان واتە تیۆریی کارۆموگناتیسیی ماکسوێڵ و تیۆریی کێشکردنی ئاینشتاین- رێژەیی گشتیی وەک فیزیای نیوتنیی یان تیۆریی کلاسیکیی شۆرشیان لە فیزیادا بەرپاکرد. هەموو ئەم مۆدێلانە لە گەردووندا تەنیا رووداوی مێژوویی بوون. هەروەک لە بەشی پێشوودا بینیمان لە ئاستی ئەتۆمیی و نیمچە ئەتۆمیی، ئەم مۆدێلانە، لەگەڵ تاقیکردنەوەدا یەک ناگرنەوە. لە جیاتی ئەمە ئێمە ناچارین لە تیۆری کوانتەم کەڵک وەرگرین. لە کوانتەمدا، گەردوون دەتوانێت بە چڕیی یان بە فراوانیی ئەگەری هەر مێژوویەکی رێگەپێدراوی تری هەبێت. بۆ ئەژماری کرداریی ژیانی رۆژانە ئێمە دەتوانین بەردەوام لە تیۆرییە کلاسیکییەکان کەڵک وەرگرین، بەڵام ئەگەر ئێمە بمانەوێ لە رەفتاری ئەتۆمەکان و مۆلکیولەکان تێبگەین، نیازمەندی ئەوەین کە لە ڤێرژنێکی کوانتەمی تیۆریی کارۆموگناتیسیی ماکسوێڵ کەڵکوەرگرین، هەروەها ئەگەر بمانەوێ لە سەرەتای گەردوون تێبگەین کاتێک هەموو مادده و وزە چڕ بووبێتنەوە لە ناو قەبارەکی زۆر بچووکدا، دەبێت لە ڤێرژنە کوانتەمییەکەی رێژەیی گشتیی کەڵکوەرگرین. هاوزەمان، ئێمە پێویستمان بەو تیۆرییانەیە کاتێک دەمانەوێت لە رەگوڕیشەوە لە سروشت بگەین. ئەم ڤێرژنە جێی متمانە نابێ، ئەگەر هەندێک لە یاساکان کوانتەمیی و هەندێکی تریان کلاسیکیی بن. بۆیە ئێمە دەبێت ڤێرژنە کوانتەمییەکانی هەموو یاساکانی سروشت بدۆزینەوە. بەم تیۆرییانە دەگوترێت تیۆریی بواری کوانتەم(Quantum Field Theory).

دەتوانرێت هێزە زانراوەکانی سروشت بۆ چوار پۆل دابەش بکرێن :

1 -*کێشکردن* . ئەمە لاوازترینی چوارهێزەکەیە. بەڵام درێژمەوداترین هێزە و بە راکێشانی تەنەکان کاردەکاتە سەر هەموو شتێکی ئەم گەردوونە. ئەمە بەو واتایەی بۆ تەنە گەورەکان هێزەکانی کێشکردن لەگەڵ یەک کۆدەبنەوە و دەتوانن کاریگەریی هەموو هێزەکانی تر دابپۆشن .
2 - *کارۆموگناتیسیی*. ئەمەش هەر درێژ مەودایە و زۆر بە هێزترە لە هێزی کێشکردن، بەڵام ئەمان تەنیا لەسەر ئەو تەنۆلکانە کاریگەرییان هەیە کە بارگەی کارەباییان هەیە، دوورخەرەوەیە ئەگەر بارگەکان چوونیەک بن و راکێشەرە ئەگەر بارگەکان ناچوونیەک بن. ئەمە مانای ئەوەیە هێزی کارەبایی نێوان تەنە گەورەکان یەکتر دەسڕنەوە، بەڵام لە پێوەری ئەتۆمیی و مۆلکیولییدا هێزە کارۆموگناتیسییەکان کەڵەگان. ئەم هێزانە بەرپرسیاری هەموو کارلێکە کیمیایی و بایۆلۆژییەکانن.
3 - *هێزی ناووکیی لاواز*. ئەم هێزە هۆکاری رادیۆ ئاکتیڤیتییە و رۆڵی ژیاریی لە دروستبوونی توخمەکانی ناو ئەستێرەکان و سەرەتای گەردووندا دەگێرێت . ئێمە هیچ چەشنە لێکەوتنێکمان لەگەل ئەم هێزە، لە ژیانی رۆژانەدا نییە.

4 - - *هێزی ناووکیی بەتین.* ئەم هێزە دەبێت بە هۆی مانەوەی پرۆتۆنەکان و نیۆترۆنەکان لە ناو ناووکی ئەتۆمدا. لەلایەکەوە بوونی ئەم هێزە پێویستە بۆئەوەی نیوترۆنەکان و پرۆتۆنەکان خۆیان ببەستنەوە چونکە ئەوان خۆیان لە تەنۆلکەی زۆر ورد بە ناوی کوارک دروستکراون کە پێشتر لە بەشی سێیەمدا باسمانکردووە. هێزی بەتین هەروەها سەرچاوەی وزەیە بۆ خۆر و کارەبای ناووکیی، بەڵام هەروەک هێزی لاواز ئێمە بە شێوەی راستەوخۆ سەروسەکوتمان لە گەڵیدا نییە.

یەکەم هێز ڤێرژنە کوانتەمییەکەی بۆ دروستکرا کارۆموگناتیسیی بوو. ناوی ئەلیکترۆداینامیکیی کوانتەمیی، یان بە کورتیی (QED-quantum electrodynamics) لێنراوە، لە سالانی 1940 ەکاندا لەلایەن ریچارد فەینمان و هەندێک کەسی ترەوە گەشەی پێدرا و بوو بە یەکەمین مۆدێل بۆ تیۆریی بواری کوانتەم. وەک گوتمان لە هەموو تیۆرییە کلاسیکییەکاندا هێزەکان بە هۆی کایەوە دەگوازرێنەوە. بەڵام لە تیۆرییەکانی بواری کوانتەمدا، بواری هێزەکان بە هۆی کۆمەڵە تەنۆلکەیەکی جۆر بە جۆرەوە کە بۆزۆن(بۆسۆن Boson)یان پێدەگوترێ وێنە دەکرێن، ئەم تەنۆلکانە هەڵگری هێزەکەن و بە هاتۆچۆ لە نێوان تەنۆلکەکانی ماددەدا هێزەکان دەگوازنەوە.

تەنۆلکەکانی مادده بریتین لە فێرمیۆن(Fermions)ەکان. ئەلیکترۆنەکان و کوارکەکان نموونەی فێرمیۆنن. فۆتۆنەکان یان تەنۆلکەکانی دروستکەری رووناکیی نموونەی بۆزۆنن، ئەوە بۆزۆنە هێزی کارۆموگناتیسیی دەگوازێتەوە. چیی بەسەر تەنۆلکەکاندا دێت، کاتێک ئەلیکترۆن، بۆزۆنێک یان هێزێکی تەنۆلکەیی لە خۆی دەردەکات؟ خۆی بەرەو دواوە دەکشێتەوە، هەروەک تۆپێک، کاتێک گوللە تۆپێک دەتەقێنێ، تۆپەکە تەکان بۆ دواوە دەدات. تەنۆلکە هێزییەکە دەکەوێت لە تەنۆلکەیەکی تری ماددەکەو هەڵدەمژرێت، گۆڕان لە جوڵەی تەنۆلکەییدا روودەدات. بە گوێرەی(QED) هەموو کارلەیەککردنەکان لە نێوان تەنۆلکە بارگاوییەکان بەگوێرەی هێزی کارۆ موگناتیسییە- وەک گۆڕینەوەی فۆتۆنەکانیش دەناسرێ.

پێشبینییەکانی (QED) تاقیکراونەتەوە و لە گەڵ تاقیکردنەوەکاندا بە وردییەکی زۆرەوە یەک دەگرنەوە. بەڵام حیساباتی ماتماتیکیی بە (QED) زۆر قورس دەبێت. کێشەکە بەم شێوەیەی خوارەوەیە. ئەگەر بەو چوارچێوەیەی سەرەوە، ئاڵوگۆڕی تەنۆلکەکان بکرێ، لەڕووی کوانتەمەوە داوای مێژووی هەموو کارلێککردنەکان دەکات- بۆ نموونە هەموو ئەو ڕێگایانەی تەنۆلکەکانی هێز ئاڵوگۆڕیان پێدەکرێ- لەڕووی ماتماتیکەوە زۆر ئاڵۆز دەبێت. خۆشبەختانە بە دروستکردنی مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان- ڕێگەی بیرکردنەوە دەربارەی تیۆری کوانتەم کە لە بەشی پێشوودا باسکرا ئاسان دەکات- فەینمان میتۆدێکی گرافیکی گونجاوی گەشەپێدا کە مێژووی جیاواز تێیدا بەکار دێت، میتۆدێک نە تەنیا بۆ(QED) بەڵکو بۆ هەموو تیۆرییە کوانتەمییەکان بەکار دەهێنرێت.

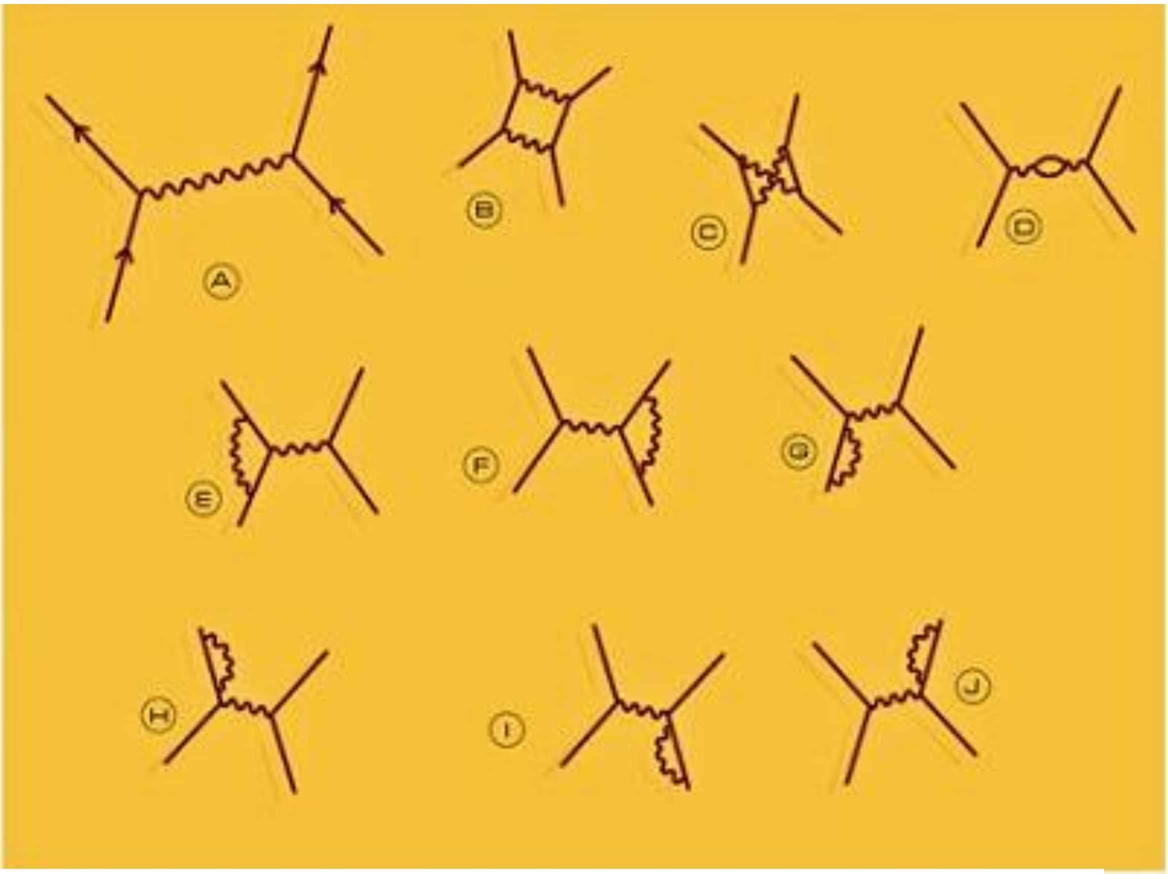
میتۆدی گرافیکی فەینمان ڕێگەیەک دروست دەکات بۆ بەرجەستەکردن و هێنانە بەرچاوی هەرکام لە مێژووەکان، کاتێک کۆدەکرێنەوە. ئەم وێنانە ناوی هێڵکارییەکانی فەینمان(Feynman diagrams) ی لێنراوە کە یەکێکە لە گرینگترین ئامرازەکان لە فیزیای نوێدا. لە (QED) کۆکردنەوە

لە سەر هەموو مێژووە مومکینەکان دەتوانرێت بە کۆکردنەوە لەسەر هەموو هێڵکارییەکانی فەینمان پێشان بدرێت. وەک ئەم نموونەیەی دواوە کە پێشاندەری ڕێگەکانی پرژاندن (scatter)[29]ی دوو ئەلیکترۆنە بەناو هێزێکی کارۆموگناتیسییدا، لەم نموونەیەدا هێڵە ڕەپەکان پێشاندەری ئەلیکترۆن و هێڵە شەپۆل دارەکان، فۆتۆن پێشان دەدەن. کاتیش بریتییە لە بنەوە بۆ سەرەوە، شوێنەکانیش ئەو هێڵانەن بەیەکدەگەن واتە ئەو شوێنەیە کە فۆتۆن لەلایەن ئەلیکترۆنەوە دەردەچێت یان هەڵدەمژرێت.

هێڵکاریی (A) پێشاندەری ئەوەیە، دوو ئەلیکترۆنەکە لە یەکتر نزیک دەبنەوە، فۆتۆنێک دەگۆڕنەوە و ئەوسا درێژە بە ڕێگەی خۆیان دەدەن. ئەمە سادەترین ڕێگەیە تا دوو ئەلیکترۆن لەگەڵ یەکدا بە شێوەی کارۆموگناتیسیی کارلێک بکەن، بەڵام ئێمە دەبێت هەموو مێژووە مومکینەکان لە بەرچاو بگرین. هێڵکاریی جۆری (B) پێشانی دەدات کە دوو هێڵ دێنە ناوەوە- دوو ئەلیکترۆن- هەروەها دوو هێڵ دەچنە دەرەوە- بەمجۆرە پرژانەوە ڕوودەدات- بەڵام بەپێی ئەم هێڵکارییە، ئەلیکترۆنەکان پێش دەرچوون دوو فۆتۆن ئاڵوگۆڕ دەکەن. هێڵکارییەکان تەنیا پێشاندەری چەند ئەگەرێکن بەڵام لەڕاستییدا بێکۆتایی لەڕووی ژمارەوە، هێڵکاریی بوونی هەیە کە دەکرێت بە شێوازی ماتماتیکیی حیسابی بۆ بکرێت.

---

[29] لە فیزیادا بەواتای شکانەوە، یان بڵاوبوونەوە دێت، بەڵام شکانەوەمان بۆ reflect لە بەشەکانی پێشوودا بەکار هێنا. پێمان باشە تۆودانەوە یان پرژانەوە بۆ scatter بەکار بهێنین.



هێڵکارییەکانی فەینمان: ئەم هێڵکارییانە پێشاندەری پرۆسێسێکن کە دوو ئەلیکترۆن یەکتری دەپرژێیننەوە

هێڵکارییەکانی فەینمان تەنیا نموونەیەکی رێک یان پۆلێنکراوی چۆنییەتی رووودانی کارلێکەکان نییە. هێڵکارییەکانی فەینمان بەرپێساوە بەندن، رێگە دەدەن لە رێگەی هێڵ و لووتکەکانی هەر هێڵکارییەکەوە دەربڕینێکی ماتماتیکییت بدەنێ. بەپێی ئەگەرەکە دەڵێ (ئەلیکترۆن)ە هاتووەکان بە تەوژمێکی دیاریکراوی سەرەتاییەوە، دێنە ناوەوە و بە تەوژمێکی کۆتاییەوە دەچنە دەرەوە کە بە کۆکردنەوەی بەشدارییەکانی هەر هێڵکارییەکی فەینمان دێتە دی. ئەمە تۆزێک خۆماندووکردنی دەوێ، چونکە ئێمە گوتمان بێکۆتایی، هێڵکاریی فەینمان بوونیان هەیە. هەرچەند ئەلیکترۆنە هاتووەکان و دەرچووەکان تەوژم و وزەی دیارکراوی تایبەت بە خۆیان هەیە بەڵام تەنۆلکەکانی ناو سوڕی داخراوی هێڵکارییەکە دەتوانن هەڵگری هەر بڕێک لە وزەو تەوژم بن. گرینگیی ئەمە لەوەدایە کۆکردنەوەکە نەتەنیا لە سەر کۆکردنەوەی هێڵکارییەکانی فەینمان بەڵکو دەبێت لەسەر هەموو بڕی وزەو تەوژمەکانیش ئەنجام بدرێت.

هێڵکارییەکانی فەینمان یارمەتییدەرێکی گەورە بوو بۆ هێنانەبەرچاو و حیسابکردنی ئەگەری پرۆسێسەکان کە بە هۆی (QED) وە شرۆڤە دەکرێن. بەڵام ئەوان نەیان توانی چارەسەری دەردێکی قورس بکەن کە تیۆرییەکە بەدەستیەوە دەیناڵاند: کاتێک دێیت بەشدارییکردنی ژمارەیەکی بێکۆتایی لە مێژووە جیاوازەکان کۆ دەکەیتەوە، بەرئەنجامەکەت دەبێت بە بێکۆتایی.(ئەگەر بەشە

لەدوای یەکەکان لە کۆکردنەوەیەکدا بە خێراییەکی گونجاو بەرەو کەمبوونەوە بچن ئەوکات مومکینە کۆکردنەوەکە سنووریکی هەبێ بەلام بە داخەوە لێرەدا وانییە). بە شێوەی تایبەتیی کاتێک هێلکارییەکانی فەینمان کۆدەبنەوە وەلامەکە وادێتە پێشچاو کە بارستایی و بارگەی ئەلیکترۆن بێکۆتایین. ئەمە بێمانا دەبێ، چونکە ئێمە دەتوانین بارستایی و بارگەی ئەلیکترۆن بپێوین و بێکۆتایی نییە. بۆ مامەڵەکردن لەگەڵ ئەم بێکۆتاییانەو چارەسەرکردنیان شێوازێک بە ناوی دووبارە-ئاساییکردنەوە(Renormalization) دروستکراوە.

پرۆسێسی دووبارە ئاساییکردنەوە بریتییە لەلابردنی ئەو بڕانەی دەبن بە بێکۆتایی لەگەڵ لایەنە نێگەتیڤەکانیان بە حسابکردنێکی ماتماتیکیی زۆر وردەوە، بەهای لایەنە خراپ و لایەنە باشە بێکۆتاییەکان کە لە تیۆرییەکەدا دەدەکەون و لە کۆکردنەوەدا یەکتری دەسڕنەوە، بەشێکی بچووکی دیاریکراو دەمێنێتەوە کە بریتییە لە بڕی بارستایی و بارگە. ئەم دەستکارییانە لە ریزکردنەوەی شتەکان دەچێت، بۆ نموونە لە ریزکردنی نمرەی بیرکاریی خوێندنگەیەک دەچێت بۆ ئەوەی خوێندکارە کەوتووەکان دەربچن و ئاساییکردنەوە ئەنجام بدرێت بۆ ئەوانەی گومانی دەرنەچوونیان لە سەرە، ئەمەش لەڕووی ماتماتییکەوە گوماناوییە. ئەو بەرئەنجامەی بە هۆی ئەم مێتۆدەوە بۆ بارگەو بارستایی ئەلیکترۆن دەردەکەوێت دەتوانێ هەر ژمارەیەکی هەڕەمەکیی بێت. ئەمە دەرئەنجامێکی پێشکەوتووی هەیە کە زانایانی فیزیا لەوانەیە بێکۆتاییە سالبەکان بە ڕێگەیەک هەڵبژێرن کە راست بێت بەلام بێسوود دەبێت بۆ دیاریکردنی بارستایی و بارگەی ئەلیکترۆن واتە تیۆرییەکە ناتوانێت پێشبینیی ئەم شتانە بکات.

بەلام کاتێ ئێمە بارستایی و بارگەی ئەلیکترۆن بەم ڕێگەیە چارەسەر دەکەین ئەوسا دەتوانین (QED) بۆ پێشبینیی زۆر وردی تر بەکاربێنین کە هەموویان بە شێوازێکی بەرز لەگەڵ تاقیکردنەوەکاندا یەکدەگرنەوە. بۆیە دووبارە ئاساییکردنەوە یەکێکە لە پێکهاتە هەرە گرینگەکانی (QED). یەکێک لە سەرکەوتنە گەورەکانی (QED) لەسەرەتادا بریتیی بوو لە دروست پێشبینییکردنی ئەوەی کە ناوی جێگۆڕکێی-لامب(Lamb shift) ی لێنراوە، گۆڕانێکی بچووک لە وزەی یەکێک لە دۆخەکانی ئەتۆمی هایدرۆجین کە لە ساڵی 1947 دا دۆزرایەوە.

هێڵکارییەکانی فەینمان ریچارد: فەینمان ئۆتۆمبیلێکی زۆر ناسراوی لێدەخوڕی کە هێڵکارییەکانی فەینمانی لە سەر کێشرا بوو، وێنەکان بە شێوەیەکی هونەریی کێشراون کە پێشاندەری هێڵکارییەکانی فەینمانن، وەک پێشتر باسمانکرد. فەینمان لە ساڵی 1988 دا مرد، کەچیی ئۆتۆمبیلەکە هێشتا ماوە- لە گەراجێک نزیکی کاڵتچ لە باشووری کالیفۆرنیا دانراوە.

سەرکەوتنەکانی(دووبارە ئاساییکردنەوە) لە (QED) هاندەر بوو بۆ ئەوەی سێ هێزەکەی تری سروشت بە تیۆری بواری کوانتەم شرۆڤە بکرێن. بەڵام دابەشکردنی هێزەکان بۆ چوار هێز لەوانەیە دەستکردانە و ئاکامی کەمیی زانیارییەکانمان بێت. هەندێک وابیر دەکەنەوە کە تیۆری هەموو شت(Theory of Every Thing) دەتوانێت ئەم چوار پۆلە هێزە لە ناو یاسایەکدا کە گونجاو بێت لەگەڵ تیۆری کوانتەم یەک بخات. ئەمەش ئامانجی بەرز و پیرۆزی فیزیایە.

یەکەم نیشانە دەریخست ئەم یەکگرتنە دەشێ راست بێت، لە تیۆری هێزی لاوازەوە دروست بوو. تیۆریی بواری کوانتەم بوو کە شرۆڤەی هێزی لاوازی کرد. بواری کوانتەم دەڵی ناتوانرێ دووبارە ئاساییکردنەوەی بۆ بکرێت، هەندێک بێکۆتایی بوونیان هەیە، دوای لابردنی ژمارەیەکی دیاریکراو لە چەندایەتییەکان وەک بارستایی و بارگە یەکتر ناسڕنەوە. بە هەمەحاڵ لە ساڵی 1967 دا عەبدوسەلام(Abdusalam) و ستیڤن واینبێرگ(Weinberg) تیۆرییەکیان پێشکەشکرد کە هێزەکانی کارۆموگناتیسیی و هێزی لاوازی یەک دەخست، ئەم یەکخستنە بوو بە هۆی تیماری بەڵای بێکۆتاییەکانیش. هێزە یەکگرتووەکە ناوی هێزی کارۆلاوازیی(Electroweak) لێنرا. ئەم تیۆرییە

دەتوانرا دووبارە ئاساییکردنەوەی بۆ بکرێت، هەروەها سێ جۆر تەنۆلکەی تازەیشی پێشبینیی کرد کە بریتیی بوون لە (W+, W–, and Z0) بەڵگەیەک لە سەر بوونی (Z0) ساڵی 1973 لە CERN لە جنێڤ دۆزرایەوە. ساڵی 1979 سەلام و واینبێرگ خەڵاتی نۆبڵی فیزیایان بەدەستهێنا، هەرچەند تا ساڵی 1983 تەنۆلکەکانی (W) و (Z) هێشتا بەراستەوخۆیی و بەتاقیکردنەوە نەدۆزرابوونەوە.

هێزی بەتین دەتوانرێ لە ناو تیۆرییەک کە ناوی (QCD) یان کرۆمۆداینامیکی کوانتەمیی(Quantum Chromo dynamics) لێنراوە دەکرێ دووبارە ئاساییکردنەوەی بۆ بکرێت. بەگوێرەی (QCD) پرۆتۆن و نیوترۆن لەگەڵ زۆر تەنۆلکەی سەرەتاییتر لە کوارکەکان(Quarks) دروستکراون کە تایبەتمەندییەکی سەرنجراکێشیان هەیە و زانایانی فیزیا ناوی رەنگیان لێناوە.(لێرەدا دەستەواژەی " کرۆمۆداینامیک" و رەنگی کوارکەکان تەنیا بۆ یارمەتییدانن ئەگینا هیچ چەشنە پێوەندییەکی بە رەنگە بینراوەکانەوە نییە). کوارکەکان لە سێ رەنگدا کە بریتیین لە رەنگەکانی سوور،سەوز و شین دەردەکەون. هەروەها هەرکام لەکوارکەکان دژە-تەنۆلکەی هاوتای خۆیان هەیە ، رەنگی ئەم تەنۆلکەکانە بە دژە-سوور ، دژە-سەوز و دژە- شین ناو نراون. بیرۆکەکە ئەوەیە تەنیا ئەو تەنۆلکانەی بێرەنگن دەتوانن وەک تەنۆلکەی سەربەست بوونیان هەبێت.

دوو رێگە بۆ یەکگرتنی کوارکە بێرەنگەکان(Neutral) بوونیان هەیە، رەنگێک و دژە رەنگێک یەک دەسڕنەوە کەوابوو کوارکێک لەگەڵ دژەکوارکێک دووانەیەکی بێرەنگ دروست دەکەن بە ناوی مێزۆن کە تەنۆلکەیەکی سەقامگیر نییە. هەروەها کاتێک سێ رەنگەکە(یان سێ دژە رەنگەکە) تێکەڵ دەکرێن بەرئەنجامەکە رەنگی نابێت. سێ کوارک ، هەر یەکەی بە رەنگێکەوە تەنۆلکەی سەقامگیر دروست دەکەن کە ناوی باریۆنەکانیان baryons لێنراوە. پرۆتۆن و نیوترۆن نموونەنەی باریۆنن(هەروەها سێ دژە کوارک کە لە دژە تەنۆلکەکانی باریۆن دروستکراون). پرۆتۆنەکان لەگەڵ نیوترۆنەکان، باریۆنن کە ناووکی ئەتۆم دروست دەکەن و بناغەی هەموو ماددە ئاساییەکانی گەردوونن.

(QCD) تایبەتمەندییەکی تریشی هەیە، ناوی سەربەستیی پاڵیی(Asymptotic Freedom)[30] لێنراوە کە لە بەشی سێیەمدا بێ ئەوەی ناوی بێنین باسمان کردووە. سەربەستی پاڵیی مانای ئەوەیە کە کاتێک کوارکەکان لەیەکەوە نزیکبن، هێزە بەتینەکان زۆر بێ گورن، بەڵام کاتێک لە یەکتر دوور دەکەونەوە زۆر بەگوڕ دەبن وەک ئەوەی بە لاستیک پێکەوە لکێندرابێتن. سەربەستیی پاڵییە، پێمان دەڵێت بۆچیی ناتوانرێت کوارکی تەنیا لە سروشتدا ببینرێت هەروەهاش ناتوانین لە تاقیگەدا دروستیان بکەین. هەرچەند ئێمە ناتوانین کوارکی تەنیا ببینین بەڵام مۆدێلەکەی دەپەژرێنین چونکە بە جوانیی بۆ شرۆڤەی رەفتاری پرۆتۆنەکان و نیوترۆنەکان و تەنۆلکەکانی تری ماددە کار دەکات.

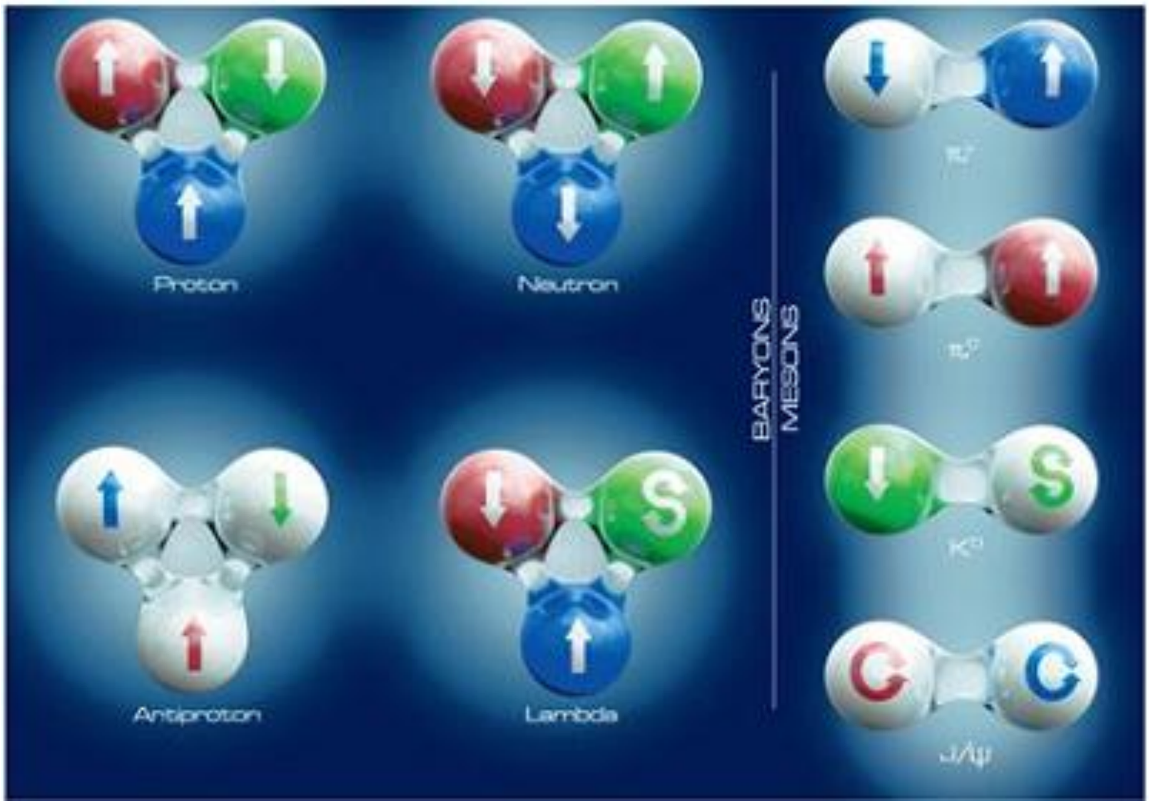
---

[30] لە کۆتایی کتێبەکەدا واتای ئەم تێرمە فیزیاییە باسکراوە، بەڵام ئێمە "پاڵیی" مان بۆ Asymptotic داناوە، چونکە لەفیزیادا هێڵێکە پاڵی داوەتەوە، نێوان چەماوەیی و رێکییەکەی نزیکە بەسفر.

دوای یەکگرتنی هێزە لاواز و کارۆموگناتیسییەکان، زانایانی فیزیا لە سالآنی 1970 کاندا بە دوای ڕێگەیەکدا دەگەڕان تا هێزی (بەتین) یش بهێننە نێو ئەم تیۆرییەوە. ژمارەیەک تیۆریی بوونیان هەیە کە ناوی تیۆرییە یەکگرتووە مەزنەکان(Grand Unified Theories)(GUT) یان لێنراوە کە هێزەکانی (بەتین) لەگەڵ هێزی (لاواز) و(کارۆموگناتیسیی) یەک دەخەن. بەڵام زۆرترین پێشبینییان دەربارەی پرۆتۆنە، واتە ماددەیەک کە ئێمە لێیدروستکراوین و سەرئەنجام دەبێ دووچاری رزیین decay بێتەوە بە شێوازێکی مام ناوەندیی لە دەوروبەری (10^{32}) ساڵدا ، کە کاتێکی زۆر دوورو درێژە، لە کاتێکدا هەموو تەمەنی گەردوون لە دەوربەری (10^{10}) ساڵدایە.

بەڵام لە فیزیای کوانتەمدا کاتێک باسی 10^{32} ساڵ دەکرێت مانای ئەوە نییە کە هەموو تەنۆلکەکان نزیکەی 10^{32} ساڵ دەژین. بڕێکیان کەمتر و بڕێکیشیان زیاتر دەژین. ئەمە مانای وایە لە ساڵێکدا چانسی ئەوە هەیە کە لە 10^{32} تەنۆلکە، یەکێکیان تووشی گەنین بێت. وەک بەرئەنجامێک ئەگەر سەیری تانکییەک بۆ چەندین ساڵ بکەی کە 10^{32} پرۆتۆنی تێدایە دەبێت چەند دانەیەک پرۆتۆن ببینیت کە تووشی رزیین بووبێتن. زۆر قورس نییە تانکییەکی لەو چەشنە دروست بکرێت ، تانکییەکی پڕ لەئاو، بە 10^{32} پرۆتۆنەوە نزیکەی 1000 تەن ئاو دەگرێ.

زاناکان تاقیکردنەوەیەکی لەمشێوەیەیان ئەنجامداوە. ئامانجی ئاشکراکردنی ئەم هەڵوەشان و رزیینانە، جیاکردنەوەی ئەم رزینانە لە ڕووداوەکانی تر، بە هۆی تیشکی گەردوونی فەزاوە کە ئێمە بەردەوام لە ژێر بۆمبارد‌ومانیاندان بابەتێکی ساکار نییە. بۆ کەمکردنەوەی ناڵەی تاقیکردنەوەکان لە قووڵایی 3،281 پێ لە ژێر کێوەکاندا لە هەندێک شوێندا وەک کانەکانی کامیۆکا(Kamioka) و کانی کۆمپانیا توێنەرەوەکان، لە ژاپۆن ئەنجام دران. تاقیکردنەوەکان لە تیشکی گەردوونیی دەپارێزران. هەروەک بەرئەنجامەکان لە 2009 دا پێشانیدا، توێژەران گەیشتن بەو دەرئەنجامەی، بە گشتیی پرۆتۆنەکان هەڵدەوەشێنەوە بەڵام تەمەنی ژیانیان گەورەترە لە 10^{34} ساڵ، ئەڵبەت هەواڵێکی زۆر ناخۆشە بۆ تیۆرییە یەکخراوە مەزنەکان.



باریۆنەکان و مێزۆنەکان: دەگوترێ باریۆنەکان و مێزۆنەکان لەو کوارکانەی بە هۆی هێزی بەتینەوە پێکەوە لکێندراون، دروستکراون. کاتێک ئەم تەنۆلکانە لێکدەکەون کوارک دەگۆڕنەوە، بەڵام کوارکی تەنیا ناتوانرێت ببینرێت.

هەرچەند پێشتریش بەڵگە تاقیکراوەکان لە پشتگیرییکردنی (GUT) ەکاندا نەبوون ، بۆیە زۆرترین زانایانی فیزیا تیۆرییەکی هاوتای تریان بە ناوی مۆدێلی ستاندەرد(Standard Model) پەژراندبوو، کە تیۆرییەکی یەکگرتوو بۆ هێزەکانی کارۆلاواز لەگەڵ (QCD) وەک تیۆریی هێزە بەتینەکان پێشکەش دەکات، بەڵام لە مۆدێلی ستاندەرددا هێزە بەتینەکان و کارۆلاوازەکان بەجودا کاریگەریی خۆیان هەیە. بۆیە لەڕاستییدا ئەم دوو هێزە یەکیان نەگرتووەتەوە. مۆدێلی ستاندەرد مۆدێلیکی زۆر سەرکەوتووە و لەگەڵ هەموو بەڵگە سەلمێندراوەکانی ئێستادا یەکدەگرێتەوە. بەڵام لە کۆتاییدا ئەم تیۆرییە کامی دڵ ناشکێنێ، سەرەڕای ئەوەی کارۆلاواز لەگەڵ هێزە بەتینەکان یەک ناخات، هەروەها هێزی کێشکردنیشی لەگەڵدا نییە.

لەوانەیە پێکەوەنانی هێزی بەتین لەگەڵ کارۆموگناتیسیی و هێزی لاواز قورس بێت، بەڵام ئەم کێشەیە لە چاو کێشەی یەکخستنی (کێشکردن) لەگەڵ ئەو سیانەدا هەر هیچ نییە. تەنانەت دروستکردنی تیۆرییەکی کوانتەم بە تەنیا بۆ هێزی کێشکردن زۆر قورستریشە. هۆکاری ئەوەی دروستکردنی تیۆریی کێشکردنی کوانتەم (Quantum Theory of Gravity) زۆر قورسە، دەگەڕێتەوە بۆ پرینسیپی نادڵنیایی هایزنبێرگ(Heisenberg Uncertainty) کە لە بەشی چوارەمدا باسمانکرد. روون نییە بۆچیی؟ بەڵام بە سەرنجدان بەو پرینسیپە بڕی بوارەکە لەگەڵ رێژەی گۆڕانەکەی هەمان

ڕۆڵیان هەیە کە خێرایی و شوێنی تەنۆلکەیەک لەو پرینسیپەدا هەیانە. وردیی و ڕاستیی لە پێوانی هەرکامێکیان دەبێت بە هۆی لە کیسچوونی وردیی و ڕاستیی لەوەی تریاندا. یەکێک لە گرینگترین بەرئەنجامەکانی ئەم پرینسیپە ئەوەیە شتێک بە ناوی فەزای بۆش (Empty space) ەوە بوونی نییە.

چونکە فەزای بۆش مانای ئەوەیە، هەر دوو بڕی بوار لە گەڵ ڕێژەی گۆڕانەکەی دەبێت سفر بێت. (ئەگەر نرخی بوارەکان سفر نەبێت فەزا بۆش نامێنێتەوە). بە هۆی ئەوەی پرینسیپی نادڵنیایی ناهێڵێت بڕەکانی بوارەکە و ڕێژەی گۆڕانەکە بە ڕێکیی وەک خۆی بمێنێتەوە، فەزا هەرگیز بۆش نابێت. لێرەدا دۆخی کەمترین وزە بوونی هەیە کە پێی دەڵێن بۆشایی(Vacuum)، ئەم دۆخە پێوەندیی بە جرپنیی کوانتەم یان هەڵبەزودابەز (Fluctuation) ی بۆشایی - تەنۆلکەکان و بوارەکان – ەوە هەیە کە هەموویان دەلەرێنەوە لەدەرەوە یان ناوەوەی بوون.

چوارچێوەیەک لە دەوری دابنێ! بەداخەوە ئەوە تیۆریی یەکخراو دروست ناکات

کەسێک لەوانەیە وابیر بکاتەوە کە هەڵبەزودابەزی بۆشایی بریتییە لە جووت تەنۆلکەیی، لە کاتێکدا پێکەوە دەردەکەون، یان لە یەک جیا دەبنەوە و لە کۆتاییدا بە یەک دەگەن و یەکتریی لە نێودەبەن. بەپێی هێڵکارییەکانی فەینمان ئەمە بە سوڕێکی داخراو لە قەڵەم دەدرێ. ئەم تەنۆلکانە، تەنۆلکەی خەیاڵییان ناونراوە. بە پێچەوانەی تەنۆلکە ڕاستییەکان ئەمانە ناتوانرێ ڕاستەوخۆ لە ڕێگەی کارتێکەرەکانەوە بسەلمێندرێن. بەڵام کاریگەرییە ناڕاستەوخۆکانیان وەک ئەو گۆڕانە بچووکەی لە وزەی ئەلیکترۆنی سوڕەکاندا دروستی دەکەن دەکرێ بپێورێت و لەگەڵ پێشبینییە تیۆرییەکاندا بە شێوازێکی بەرچاو و بە پلەیەکی زۆر نزیک لە ڕاستییەوە یەک بگرێتەوە. کێشەیەک لێرەدا هەیە ئەویش ئەوەیە تەنۆلکە خەیاڵییەکان هەڵگری وزەن چونکە بێکۆتایی لەم

جووتە خەیاڵییانە بوونیان هەیە، کەواتە دەبێت بێکۆتایی وزەش بوونی هەبێت. بە پێی تیۆریی رێژەیی گشتیی بێت، ئەمانە گەردوون بە شێوازی بێکۆتایی بەرەو قەبارەی بچووک دەچەمێننەوە، کە بە روونیی شتی وا رووناداتا!

بەڵای نەخۆشیی بێکۆتاییەکان هاوچەشنە لەگەڵ کێشەیەکی تر لە هەموو تیۆرییەکانی هێزەکانی بەتین و لاواز و کارۆ موگناتیسییدا رودەدات، تەنیا لەوانەدا نەبێ کە دووبارە ئاساییکردنەوە بێکاتۆییەکان لایان دەبات. بەو جیاوازییەوە لەمانەدا (دووبارە ئاساییکردنەوە) بێکۆتاییەکان دەسڕێتەوە بەڵام سوڕە داخراوەکانی هێڵکارییەکانی فەینمان بۆ کێشکردن، هەندێک بێکۆتایی دروست دەکات کە بە دووبارە ئاسییکردنەوە هەڵنامژرێن و چارەسەر ناکرێن، چونکە لە رێژەیی گشتییدا بە ئەندازەی پێویست سنووری دووبارە ئاساییکردنەوەی وەک بڕی بارستایی و بارگە بۆ لابردنی هەموو بێکۆتاییە کوانتەمییەکان لە تیۆرییەکەدا نییە.

بۆیە ئێمە تیۆرییەکی کێشکردنمان هەیە، پێشبینیی هەندێک بڕی دیاریکراوی وەک چەماوە بوونی فەزا-کات کە بێسنوورە دەکات. بەڵام بۆ ئەم گەردوونە ئاساییەی بوونەوەر تێیدا نیشتەجێیە گونجاو نییە. ئەمە مانای ئەوەیە تەنیا رێگەی مومکین بۆ بەدەستهێنانی تیۆرییەکی گونجاو ئەوەیە، هەموو بێکۆتاییەکان بەشێوەیەک لابرێن، بێئەوەی دووبارە ئاساییکردنەوەیان بەسەردا بێت.

لەساڵی 1976دا شیکارێک بۆ دۆزەکە دۆزرایەوە و ناوی لێنرا بەرزە کێشکردن (Super Gravity) پێشگری " بەرزە"(Super) بەو مانایە پێوەی نەکراوە تا زانایانی فیزیا بیریان وا کردبێتەوە کە بەرزەیی تیۆریی کێشکردنی کوانتەمیی لەوانەیە باشتر کار بکات. بەڵکو " بەرزە" پێوەندیی بەجۆرێکی تایبەتیی لە خۆجێییەوە هەیە کە تیۆرییەکە کەڵکی لێوەردەگرێت و ناوی بەرزە خۆجێیی (Super symmetry) لێنراوە.

لە فیزیادا دەگوترێت سیستمێک خاوەنی هاوتایی و خۆجێییە ئەگەر تایبەتمەندییەکانی بە هۆی گواستنەوەیەکەوە گۆڕانی بەسەردا نەیات. بۆ نموونە بە هۆی سوڕانەوە لە فەزادا یان وێنەیەکی زەڕەبینیی لێبگرین، یاخود کاتێک شەکرلەمەیەکی وەک دۆنت هەڵدەگێڕیتەوە پشت و بەری یەک شتن (مەگەر ئەوەی چوکۆلێتی بە سەرەوە بێت، ئەوسا باشتر وایە بەس بخورێت). بەرزە خۆجێی جۆرێکە لە هاوتاییە زۆر تەنکەکان کە ناکرێت لە فەزای ئاساییدا بگوازرێتەوە. یەکێک لە گرینگترین نیشانەکانی بەرزە خۆجێیی ئەوەیە تەنۆلکەکانی هێز و تەنۆلکەکانی ماددە هاوتان، لێرەدا هێز و ماددە لە راستییدا تەنیا دو رووی یەک دراون . بەو واتایە هەموو تەنۆلکەیەکی ماددیی بۆ نموونە (کوارک)ێک دەبێت هاوڕێیەکی (تەنۆلکە)ی هەبێت کە تەنۆلکەیەکی هێزە، هەروەها فۆتۆن کە تەنۆلکەیەکی هێزە دەبێت هاوڕێیەکی (تەنۆلکە)ی هەبێت ، کە تەنۆلکەی ماددییە.

ئەمە ماتەوزەیەکی هەیە کێشەی بێکۆتاییەکان ناهێڵێت. شتەکە بەم شێوەیەیە کە بێکۆتاییەکان لە سوڕە داخراوەکانی تەنۆلکە ماددییەکاندا موجەبن، بەڵام بێکۆتاییەکانی سوڕە داخراوەکانی تەنۆلکەکانی هێز سالبن، بۆیە بێکۆتاییەکانی سوڕی داخراوی تەنۆلکەی ماددیی و بێکۆتاییەکانی سوڕی داخراوی تەنۆلکەی هێز یەکتر دەسڕنەوە. بەداخەوە ئەژماردکردنەکان بۆ نەهێشتنی

بێکۆتاییەکان لە بەرزە کێشکردندا زۆر قورس و دوور و درێژ بوو، ئەوەش دەبوو بە هۆی دروستبوونی هەڵەپاچەیی و کەم کەسیش خۆی بۆ ئامادە کردبوو. زۆرترینی زانایانی فیزیا باوەڕیان وابوو کە بەرزەکێشکردن لەوانەیە بۆ یەکگرتنی هێزی کێشکردن لەگەڵ هێزەکانی تر وەڵامێکی راست بێ.

لەوانەیە ئێوە بیر بکەنەوە راستیی و دروستیی بەرزە کێشکردن بۆ تاقیکردنەوە ئاسان بێت-تەنیا تاقیکردنەوەی تایبەتمەندبوونی تەنۆلکەکان نەبێ یان جووتن یاخود تاکن. تا هەنووکە هیچ چەشنە هاوتایەکی تەنۆلکە نەبینراوە. بەڵام حیسابکردنە جۆربەجۆرەکان کە زانایانی فیزیا ئەنجامیان داوە پێشانی دەدا هاوتای ئەو تەنۆلکانەی کە ئێمە دەیبینین دەبێت هەزاران جار لە پرۆتۆنێک گەورەتر بێت، ئەگەر زۆرتریش نەبێ. ئەم تەنۆلکەیە بە رادەیەک قورسە لە تاقیکردنەوەکانی ئەمڕۆدا نابینرێت، بەڵام هیوایەک هەیە ئەم تەنۆلکانە لە پێکدادەری هادرۆنسی(Hadrons collide) لە ژنێڤ بدۆزرێنەوە.

.

ئایدیای بەرزەخۆجێیی کلیلی دروستبوونی بەرزەکێشکردن بوو، بەڵام چەمکەکان چەند ساڵێک زووتر بە هۆی لێکۆلینەوەی تیۆرییەکانی لە سەر تیۆرییەکی تازە هەڵقوڵیو بەناوی تیۆریی ڕێسمان(String Theory) دەستیان پێکردبوو. بەپێی تیۆریی ڕێسمان تەنۆلکەکان خاڵ نیین بەڵکو شێوازێکن لە لەرزین کە درێژییان هەیە بەڵام بەرزیی و پانییان نییە- وەک ڕێسمانێکی تەنکی بێکۆتایی درێژ. تیۆرییەکانی ڕێسمانیش بەرەو بێکۆتاییەکانمان دەبات. بەڵام باوەڕ وایە کە لە ڤێرژنێکی راست و دروستدا بێکۆتاییەکان یەکتر بسڕنەوە. ئەمانە لایەنێکی سەیرتریشان هەیە ئەویش ئەوەیە ئەوان تەنیا کاتێک گونجاون کە فەزا-کات دە دوورایی بێت، لەکاتێکدا ئەم فەزا-کاتەی ئێمە چوار دوورایییە. دە دوورایی لەوانەیە هەست بزوێن بێت بەڵام ئەوان دەبن بە کێشەی جدیی کاتێک لە بیرت چووبێت ئۆتۆمبێلەکەت لە چ شوێنێک راگرتبێت؟

 ئەگەر ئەوان هەن بۆچیی ئێمە ناتوانین ئەم فرە دوورایییە زیادانە ببینین؟ بە پێی تیۆریی ڕێسمان ئەوان لە ناو فەزایەکی زۆر بچووکدا پێچراونەتەوە. بۆ کێشانی نموونەیەک لەمە، رووبەرێکی دوو دوورایی بهێنە بەرچاوی خۆت. ئێمە دەڵێین ئەم رووبەرە دوو دوورایییە، چونکە بە تەنیا دوو ژمارە(بۆ نموونە تەوەرەیەکی ئاسۆیی و تەوەرەیەکی ستوونیی) بۆ دیاریکردنی هەموو خاڵەکانی سەری پێویستن. دوو دوورایییەکی تر بریتییە لە رووبەری قامیشە-پلاستیکێکی-مژین{نای}. بۆ دیاریکردنی خاڵێک لەو فەزایە، تۆ پێویستت بەوەیە بزانیت درێژی نایەکە تا ئەو خاڵە چەندە، هەروەها خاڵەکە لە کوێی دوورایی بازنەی نایەکەدایە. بەڵام ئەگەر نایەکە زۆر باریک بێت دەتوانیت تەنیا بۆ دیاریکردنی شوێنی خاڵەکە کەڵک لە تەوەرەی درێژیی نایەکە وەربگریت و ئەستوورییەکەی واتە دوورایییە بازنەییەکەی فەرامۆش بکەیت . هەروەها ئەگەر ئەستووریی نایەکە یەک لەسەر ملیۆن-ملیۆن –ملیۆن-ملیۆن –ملیۆنی ئینچێک بێت ناتوانرێ دوورایییە بازنەییەکە ببینرێ. ئەمە نموونەی کێشراوی تیۆرییەکانی ڕێسمانن کە دوورایی زیادەیان هەیە- ئەوان بە رادەیەکی زۆر چەماونەتەوە یان پێچراونەتەوە لە هێڵێکی پێوانەیی زۆر بچووکدا کە ناتوانین ببینین. لە تیۆریی ڕێسماندا فرە دوورایییەکان لە ناو فەزایەکی ناوخۆییدا دەپێچرێنەوە کە دژە

لەگەل فەزای سێ دوورایی کە ئێمە لە ژیانی رۆژانەدا پێی ئاشناین. وەک لە داهاتودا دەیبینین دۆخە ناوخۆییەکان تەنیا دیزە بەدەرخۆنەکردن نییە- ئەوان بایەخی فیزیاییان هەیە.

لەگەڵ گرفتی دوورایییەکان، تیۆریی رێسمان بە دەست بابەتێکی قورسی ترەوە دەناڵێنێت: دەرکەوتووە پێنج تیۆریی رێسمان و چەندین میلیۆن رێگە بۆ پێچانەوەی فرە دوورایییەکان بوونیان هەیە کە بەرگرییکردن لە ئەگەری بوونی تیۆریی رێسمان بە تیۆرییەکی تاقانە بۆ هەموو شتێک، شەرمەزارت دەکات. لە دەوربەری ساڵی 1994 دا هەندێک دەستیان کرد بە دۆزینەوەی دوو سروشتییەکان – کە تیۆریی رێسمانیی جیاواز و رێگەی جیاواز بۆ پێچانەوەی فرە دوورایییەکان پێشکەش دەکات. لەڕاستییدا رێگەکان جیاوازن بۆ شرۆڤەی هەمان دیاردە وەک ئەوەی لە چوار دوورایییدا هەیە . هەروەها ئەوان بەوەش گەیشتن کە (بەرزە کێشکردن)یش پێوەندیی بە تیۆریی ترەوە هەیە. خاوەنی تیۆرییەکانی رێسمان ئێستا بە تەواویی گەیشتوونە بەو دەرئەنجامەی کە پێنج تیۆرییەکەی رێسمان و بەرزە کێشکردن تەنیا نزیک بوونەوەیەکن لە تیۆرییەکی زۆر ریشەیی تر کە بۆ هەموو بارودۆخە جیاوازەکان راست دەردەچێ.

تیۆرییە زۆر ریشەییەکە وەک پێشتر باسمانکرد ناوی M-تیۆریی لێنراوە. کەس نازانێت (M)ەکە لە چییەوە هاتووە لەوانەویە لە سەرەکیی (Master)، موعجیزە(Miracle) یان نهێنیی (Mystery) ەوە وەرگیرابێت یان لە هەر سێکیانەوە بێت. خەڵک هێشتا تێدەکۆشن سروشتی (M –تیۆریی) پەی پێ بەرن، بەڵام لەوانەیە ئەمە مومکین نەبێت. بە پێچەوانەی چاوەڕوانی زانا فیزیاییە ترادیسیۆنەکانەوە یەک تیۆریی و فۆرمەڵەکردن بۆ شرۆڤەی سروشت بوونی نییە. لەوانەیە بۆ راڤەی گەردوون ئێمە ناچار بین تیۆریی جیاواز لە بارۆدۆخی جیاوازدا بەکار بهێنین. هەر تیۆرییەک لەوانەیە ڤێرژنێکی حەقیقەت بێت، بەڵام بە پێی مۆدێلی ریالیزمی –وابەستە کە تیۆرییەکان ئەو کاتەی پێشبینیەکانیان وەک یەک بێت دەکەونە سەر یەک واتە لەو بارودۆخەدا دەکرێت هەردووکیان بەکار بهێنرێن.

چ (M-تیۆریی) وەک دارشتنێکی تەنیا یان وەک رەهێڵەیەک لە تیۆرییەکان بوونی هەبێت ئێمە برێک لە تایبەتمەندییەکانی دەزانین . پێشوەخت، M –تیۆریی هەڵگری یازدە دوورایی فەزا-کاتە نەک دە دوورایی. تیۆریستەکانی رێسمان بۆ ماوەیەکی درێژ گومانیان لە پێشبینییەکانی دە دوورایی هەبوو. پێیان وابوو دەبێت راستبکرێتەوە. کارەکانی دوایی پێشانیدا کە یەک دانە دوورایی چاوپۆشیی لێکراوە. M –تیۆریی دەتوانێت هاوزەمان هەڵگری رێسمانە لەریوەکان vibrating strings ، هەڵگری تەنۆلکە خاڵییەکان، بەرگە membranes دوو-دوورایییەکان و پەڵەblob سێ- دوورایییەکان بێت هەروەها ئەو تەنانەی کە بەرجەستەبوونیان ئاسان نییەو لە فەزادا بە دوورایی تەنانەت زیاتر لە نۆ دوورایی دەر دەکەون. ئەم تەنانە ناوی پی –برانیان (Brane) لێنراوە کە (P ژمارەی سفر تا نۆ وەردەگرێت)

نایەکان و هێڵەکان: دانەیەک نای دوو دوورابیە بەڵام ئەگەر تیرەکەی بە ئەندازەی پێویست کەم بێت یان لە مەودایەکی دوورەوە سەیری بکرێت وا دێتە پێشچاو کە یەک دورابیە وەک هێڵێکی راست.

ئەی دەربارەی ژمارەیەکی بێئەندازە لە پێچانەوەی دوورابیە بچووکەکان؟ لە (M -تیۆریی) دا ئەم زیادە دوورابیانەی فەزا ناتوانرێ بە هەموو رێگەیەک بپێچرێنەوە. ماتماتیکی تیۆرییەکە رێگەکانی پێچانەوەی فەزای ناوەکیی{لۆکاڵیی} کەمکردووەتەوە. شێوەی وردی فەزا لۆکاڵییەکان بە هۆی دوو بڕی نەگۆڕی فیزیایی وەک بارگەی ئەلیکترۆن و سروشتی کارلێکی نێوان تەنۆلکە سەرەتاییەکان دیاری دەکرێت. بە واتایەکی تر ئەوە دەرکەوتەی یاساکانی سروشت دیاری دەکات. ئێمە دەڵێین " دەرکەوتەapparent " مەبەستمان یاسایەکە کە ئێمە لە گەردووندا بەتاقیکردنەوە دەزانین- یاسای چوار هێزەکە و سنوورەکانی وەک بارستایی و بارگە،تایبەتمەندیی تەنۆلکە سەرەتاییەکانن و بوونیان هەیە. بەڵام یاسا ریشەییەکە زیاتر لە M-تیۆریی دا دەبینرێت.

یاساکانی ئێم-تیۆریی ئەو هەلە دەرەخسێنن بۆ گەردوونی جیاواز بە دەرکەوتەی یاسای جیاوازەوە بە پێی ئەوەی چۆن فەزا ناوخۆییەکە پێچرابێتەوەو تێگەیشتنمان هەبێ؟ M -تیۆریی بڕێک چارەسەری هەیە کە رێگە دەدات بۆ بوونی ژمارەیەکی زۆر فەزا ناوخۆییە جیاوازەکان، رەنگە بە ژمارەی 10^{500} بێت، ئەمەش مانای ئەوەیە پێشبینیی 10^{500} گەردوونی جیاواز دەکات هەر کامەیان بە یاسای تایبەت بە خۆیەوە. بۆ تێگەیشتن لەم ژمارەیە، بیر لەمە بکەوە، ئەگەر هەندێک بوونەوەر بتوانن یاسا پێشبینییکراوەکان بۆ هەر گەردوونێک لە یەک میلی چرکەدا شیبکەنەوە و لە بیگ بانگەوە دەستیان بەم کارە کردبێت 10^{20} دانەیان تا ئەم کاتە ژماردووە، بێئەوەی پشووی چایی خواردنەوەیەکیشیان دابێت.

چەندین سەتە لەمەوبەر نیوتن پێشانیدا کە هاوکێشە ماتماتیکییەکان دەتوانرێ وا ئامادده بکرێن بە دروستییەکی سەرسوڕهێنەرەوە شرۆڤەی کارلێکی تەنەکان لەسەر زەویی و فەلەکەکان بکەن. ئەمە زاناکانی هاندەدا بۆ ئەوەی باوەڕ بهێنن بەوەی هەموو وردەکارییەکانی تەواوی گەردوون دەکرێ لە بەردەستماندا بێت بە مەرجێ ئێمە دڵنیا بین کە تیۆرییەکی تایبەت بە توانای حیسابکردنی وردەوە لە بەردەستماندا هەبێت.

نادڵنیایی کوانتەم هات ، فەزای چەماوە هات، کوارکەکان هاتن، ریسمانەکان و زۆر دوورابییەکان هاتن ، لە دواییدا بەرئەنجامی کارەکە بوو بە 10^{500} گەردوون هەر یەکەی بە یاسای جیاوازەوە، تەنیا یەکێکیان ئەم گەردوونەیە کە ئێمەی تێداین و زانیارییمان دەربارەی هەیە. ئۆمێدی ریشەیی زانایانی فیزیا بۆ دروستکردنی تیۆرییەکی تەنیا کە شیکاری هەموو دەرکەوتە یاساکان بکات لەوانەیە ناچار بین وازی لێ بێنین. ئەمە لە کوێ ئێمە بە جێدەهێڵێت؟ ئەگەر (M-تیۆریی) ئیجازەی 10^{500} دەرزەن یاسای دەرکەوتە بە ئێمە دەدات، چۆن ئێمە دەگەین بە سەرئەنجامی ئەم گەردوونەی کە یاساکان بۆ ئێمە روون و ئاشکران ؟ هەروەها ئەی گەردوونە مومکینەکانی تر چۆنن؟

6

***

هەڵبژاردنی گەردوونەکەمان

(Choosing Our Universe)

بەگوێرەی ئەفسانەی خەڵکی بۆشۆنگۆ(Boshongo) لە ناوەڕاستی ئەفریقا، لە سەرەتادا تەنیا تاریکیی و ئاو لە گەڵ خودای گەورەی بومبا(Bumba) بوونیان هەبووە. ڕۆژێک بومبا تووشی زگ ئێشە بوو، بە سەر خۆردا ڕشایەوە. لەو کاتەدا خۆر بڕێک لە ئاوەکانی وشک کردو زەویی دەرکەوت. بەڵام هێشتا بومبا هەر ئێشی مابوو، تۆزێک زیاتر ڕشایەوە. مانگ، ئەستێرەکان و بڕێک لە گیانلەبەران وەک بەورleopard و تیمساح و کیسەڵ و لە کۆتاییدا مرۆڤ دەرکەوتن. مایا(Mayans)کانی مەکسیک لە ناوەڕاستی ئەمێریکا هاوشێوەی ئەمە دەربارەی سەردەمێک کە بەس خوداوەندی دروستکەر لەگەڵ ئاسمان و دەریا بوونی هەبووە. چیرۆکێک دەگێڕنەوە، لە ئەفسانەی مایاکاندا ئافرێنەر غەمباری ئەوە بوو، کەس نایپەرستێ بۆیە زەویی، کێوەکان، درەختەکان و زۆربەی گیانلەبەرانی دروست کرد. بەڵام گیانلەبەران قسەیان نەدەکرد بۆیە بڕیاریدا مرۆڤەکان دروست بکات.

سەرەتا ئەوانی لە قوڕ و خۆڵ دروستکرد، بەڵام ئەوان زۆر بێمانا قسەیان دەکرد، بۆیە لە ناوی بردن و جارێکیتر دەستی پێکردەوە، ئەمجارەیان لە دار دروستی کردن، بەڵام زۆر خاووخلیچک بوون، بۆیە بڕیاریدا ئەوانیش لەناو بەرێت، بەڵام ئەوان بۆ ناو دارستانەکان هەڵهاتن، بە درێژایی هەڵهاتنەکەیان تۆزێک گۆرانکاریی بەسەر کەموکوڕییەکانیاندا هات، ئەوەی لێی بەرهەم هات ئەوانەن کە ئەمڕۆ مەیموونیان پێ دەڵێین.

ئافرێنەر دوای شکستە شەرمهێنەرەکەی، لە کۆتاییدا فۆرمەڵەیەکی دۆزییەوە کە کاری دەکرد. ئەوە بوو، یەکەم مرۆڤی بە کەڵکوەرگرتن لە گەنمەشامیی زەردو سپیی دروستکرد. لە ئەمڕۆدا ئێمە ئیسانۆڵ(Ethanol) لە گەنمەشامیی دروست دەکەین بەڵام تا ئێستا پێوەندییەک لە نێوان خەڵکە شاکارە دروستکراوەکەی ئافرێنەر، لە گەڵ ئەو شتانەی دەیخواتەوە، جێدەستی خودایان پێوە دیار نییە.

ئەفسانەی ئافراندنی گەردوون، وەک ئەوانەی سەرەوە هەمووی هەوڵدانە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانەی ئێمە لەم کتێبەدا بەدوایدا دەگەڕێین: بۆچیی گەردوون بوونی هەیە؟ بۆچیی گەردوونەکە بەم شێوەیە کە هاتووە؟ توانابییەکانمان بۆ وڵامدانەوەی ئەم پرسیارە لە سەردەمی

گرییک(Greek)ی کۆنەوە بە هێواشیی گەشەی سەندووە کە زۆرترین گۆڕانکارییەکە لە سەتەی پێشوودا رویداوە. بە سەرنجدان بەو هێزو باکگراوندەی لە بەشەکانی پێشوودا وەرمانگرتووە ئێستا ئێمە ئامادەین، وەلامی پرسیارەکان بدەینەوە. شتێکی نوێ ئەگەر دەربکەوێت، ئەوەیە کە گەردوون زۆر تازە دروست کرابێت یان بوونی مرۆڤ ماوەیەکی زۆرکەمە بە پێی مێژووی گەردوون. پێشکەوتنەکانی رەگەزی مرۆڤ لە زانین و تەکنەلۆژیادا یەکجار خێرایە بۆیە ئەگەر مرۆڤ میلیۆنەها ساڵ بژیایە هەنووکە دەسەلاتدارییەکەی بەسەر گەردووندا یەکجار زیاتر دەبوو.

بە پێی دەقە کۆنەکان، خودا ئادەم و حەوای تەنیا لە شەش رۆژی ئافراندندا دروستکرد. قەشە ئوشەر(Ussher) پێشەوای ئایرلەند(Ireland) لە ساڵی 1625 تا 1656 تەنانەت خاڵی سەرەتای زەویی بە وردییەکی یەکجار زۆرەوە پێشبینیی کردبوو. بەڕای ئەو جیهان لە کاتژمێر نۆی سەرلەبەیانی 27 ی ئۆکتۆبەری ساڵی 4004 ی پێش زایین دەستی پێکردووە. ئێمە تێڕوانینێکی جیاوازمان هەیە ، مرۆڤ تازە دروست بوونە بەلام سەرەتای گەردوون بۆ 13.7 بیلیۆن ساڵ لەمەو پێش دەگەڕێتەوە .
یەکەم بەڵگەی زانستیی کە گەردوون سەرەتای هەیە بۆ سالانی 1920 ەکان، دەگەڕێتەوە. وەک لە بەشی سێدا باسمانکرد لەو کاتەدا زۆربەی زاناکان باوەڕیان وابوو گەردوون وەستاوە و هەمیشە هەبووە. بەلام بەڵگەی دژ بەمە بە شێوازی ناڕاستەوخۆ لەسەر بناغەی بینینەکانی ئیدوین هەبڵ(Edwin Hubble)ەوە بوو، ئەو کەڵکی لە تیلسکۆپێکی 100 ئینچیی لە سەر کێوی ویڵسن(Wilson)، گرد و هەڵەتەکانی سەر پاسادینا(Pasadena)ی کالیفۆرنیا(California) وەردەگرت. بە شیکردنەوەی شەبەنگی ئەو رووناکییەی لە کۆمەڵە ئەستێرەکانەوە دەهاتن. هەبڵ گەیشت بەو دەرئەنجامەی نزیکەی هەموو کۆمەڵە ئەستێرەکان لە ئێمە دوور دەکەونەوە و دوورەکان خێراتر دوور دەکەونەوە.

لە ساڵی 1929 دا ئەو بە بلاوکردنەوەی یاسایەک، بە پێی رێژەی گرمۆڵەبوونی کۆمەڵە ئەستێرەکان لەگەڵ دوورییەکانیاندا لە ئێمەوە کاری دەکرد، پێشانیدا گەردوون دەکشێت. ئەگەر ئەمە راست بێت دەبێت گەردوون لە پێشدا بچووکتر بووبێت. لەڕاستییدا ئەگەر ئێمە بۆ رابردوویەکی زۆر دوور بگەڕێینەوە دەگەین بەشوێنێک کە هەموو ماددە و وزە لە شوێنێکی زۆر بچووکدا، شوێنێکی لە رادەبەدەر چڕو گەرم، چڕ بووبێتنەوە،. ئەگەر بە ئەندازەی پێویست بگەڕێینەوە بۆ دواوە بە سەرەتای هەموو شتێک دەگەین، بەو رووداوەی کە ناوی تەقینەوە گەورەکە (بیگ بانگ) ی لێنراوە.

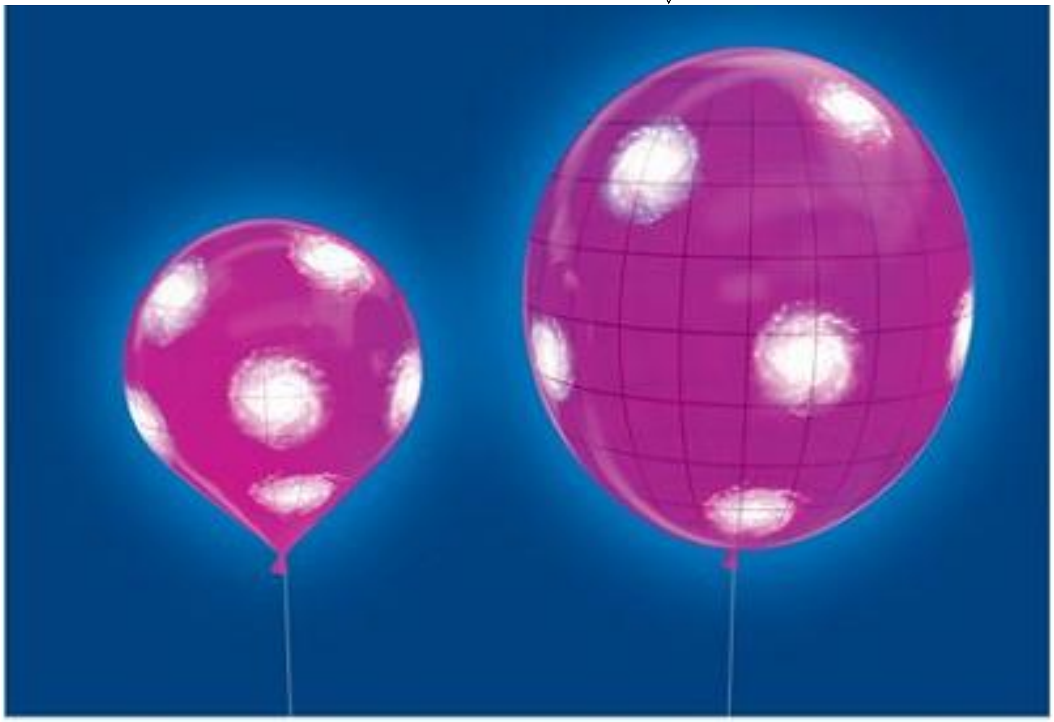
ئەو ئایدیایەی گەردوون دەکشێت تامی لەدەمدا شیرییینە. بۆ نموونە ئێمە مەبەستمان ئەوە نییە کەسێک بتوانێت بە رووخاندنی دیواری خانووەکەی کە دار توویەکی گەورە لەحەوشەکەیدا بێت، حەمامێک لەجێگەی دروست بکات. کشانی فەزا بە مانای ئەوەیە مەودای نێوان دوو خاڵی گەردوون زیاد دەکات. ئایدیاکە لەناو باسە سەربەگۆبەندەکانی 1930 ەکانەوە هاتە دەرەوە،

بەلام یەکێک لە باشترین روونکردنەوە میتافۆرییەکان بۆ لەبەرچاوگرتنی ئەمە، لەلایەن ئەستێرەناسی زانکۆی کامبریج، ئارسەر ئێدینگتۆن(Arthur Eddington)وە پێشکەشکرا . ئێدینگتۆن بۆچوونی وابوو، کشانی گەردوون وەک کشانی باڵۆن وایە و هەموو کۆمەڵە ئەستێرەکانیش لە

خاڵەکانی سەر باڵۆنەکە ئۆقرەیان گرتووە. ئەم نموونەیە لە کشان بە جوانیی شرۆڤەی ئەوە دەکات بۆچیی کۆمەڵە ئەستێرە دوورەکان خێراتر لە کۆمەڵە ئەستێرە نزیکەکان دوور دەکەونەوە.

 بۆ نموونە ئەگەر نیوەتیرەی باڵۆنەکە لە کاتژمێرێکدا دووقات ببێتەوە، دووریی نێوان دوو گەلە ئەستێرەی سەر باڵۆنەکەش لە کاتژمێرەکەدا دوو قات دەبێتەوە. ئەگەر لە کاتێکدا دووریی نێوانیان 1 ئینچ بێت دوای یەک کاتژمێر دوورییەکە دەبێت بە 2 ئینچ و ئەوان بە خێرایی 1 ئینچ لە کاتژمێرێکدا لە یەک دووردەکەونەوە. بەڵام ئەگەر لە سەرەتاوە جیاوازی دوورییان لە یەکتر 2 ئینچ بێت دوای یەک کاتژمێر دوورییەکە دەبێت بە 4 ئینچ، کەواتە بە نرخی 2 ئینچ لە کاتژمێرێکدا لە یەک دووردەکەونەوە. ئەمە هۆکاری ئەوەبوو هەبڵ رایگەیاند: ئەو گەلە ئەستێرانەی لە ئێمەوە دوورترن بە خێراییەکی زیاتر لە ئێمە دوور دەکەونەوە.

گرینگە لەوە بگەین کشانی فەزا ئەو واتایە ناگەیەنێت کە قەبارەی تەنە مادییەکان وەک گەلە ئەستێرە، سێو، ئەستێرەی تەنیا، ئەتۆم یان هەر تەنێکی تر کە بە هۆی کۆمەڵێ هێزەوە پێکەوە هێڵراونەتەوە دەگۆڕێت. بۆ نموونە ئەگەر بێیین بازنەیەک بە دەوری بۆڵێک کۆمەڵە ئەستێرەی سەر باڵۆنەکەدا بکێشین، کاتێک باڵۆنەکە دەکشێت بازنەکە گەورە نابێتەوە. بەڵکو بە هۆی ئەوەی کۆمەڵە ئەستێرەکان بە هێزی کێشکردن پێکەوە بەستراونەتەوە، کاتێک باڵۆنەکە گەورە دەبێتەوە، بازنەکەو کۆمەڵە ئەستێرەکانی ناوی قەبارە و پەیکەربەندییەکەی خۆیان دەهێڵنەوە. گرینگیی ئەمە لەوەدایە ئێمە کاتێک دەتوانین کشانەکە بپێوین کە ئامرازەکانمان، قەبارەکانیان نەگۆڕ بێت. ئەگەر هەموو شتێک بۆ کشان سەربەست بێت، کەوابوو ئێمەو پێوانەکانمان و تاقیگەکانمان و هەموو شتێکی تریش بە رێژەیەکی نەگۆڕ دەکشێن و ئێمە هیچ جۆرە جیاوازییەک نابینین.



باڵۆنی گەردوون: مەودای کۆمەڵە ئەستێرەکان لە ئێمە زیاتر دەبێت ئەگەر وای دابنێین گەردوون هەمووی بەسەر باڵۆنێکی گەورەوەیە.

ئەوەی کە گەردوون دەکشێت بۆ ئاینشتاین هەواڵ بوو، بەڵام ئەگەری ئەوەی کۆمەڵە ئەستێرەکان لە یەک دووردەکەونەوە چەند ساڵێک پێش بڵاوبوونەوەی وتارە زانستییەکانی هەبڵ بە شێوەی تیۆریی لە هاوکێشەکانی ئاینشتایندا دەرکەوتبوو.

لە ساڵی 1922دا زانای فیزیا و ماتماتیکی رووسیی ئەلێکساندەر فریدمەن(Alexander friedmann) لێکۆڵینەوەی لەسەر ئەوە کرد، چیی رووەدات لە گەردوونێکدا کە لەسەر دوو گریمانەی زۆر سادەی ماتماتیکیی بینا کرابێت؟ گەردوون لە هەموو ئاراستەکاندا چوونیەک دێتە پێشچاو، هەروەها لە هەر خاڵێکەوە سەیری بکەیت یەک شتە. ئێمە ئێستا دەزانین گریمانەی یەکەمی فریدمەن بە تەواویی راست نییە- خۆشبەختانە گەردوون لە هەموو ئاراستەکاندا چوونیەک نییە! ئەگەر ئێمە لە ئاراستەیەکەوە سەیری سەرەوە بکەین لەوانەیە خۆر ببینین، لە ئاراستەیەکی ترەوە مانگ و لە ئاراستەیەکی تریشەوە لەوانەیە دوورگەی شەمشەمە کوێرە خوێنخۆرەکان ببینین.

 بەڵام گەردوون تا رادەیەکی زۆر لە هەموو ئاراستەکاندا چوونیەک خۆی دەنوێنێت کاتێک لە پێوەرێکی scale زۆرزۆر مەودا دوورەوە تەنانەت دوورتر لە پێوەری نێوان کۆمەڵە ئەستێرەکانەوە سەیری بکەین. ئەمە زۆربەی کات وەک سەیرکردنی دارستانێک وایە کە لەسەرەوە لەناو فڕۆکەیەکەوە سەیری دەکەین. ئەگەر ئێوە بە ئەندازەی پێویست لە دارستانەکەوە نزیک بن دەتوانن گەڵای دارەکان بە تاک و تۆق ببینن یان لای کەم درەختەکان و بۆشایی نێوانیان ببینن. بەڵام ئەگەر ئێوە زۆر لە سەرەوە سەیری بکەن بە شێوازێک پەنجە کەڵە رابگری مایلێکی دووجا لە درەختەکان دابپۆشێت دارستانەکە دەبێت بە سایەیەکی سەوزی چوونیەک. ئەوکات ئێمە دەڵێین لەم پێوەرەوە دارستانەکە چوونیەکە.

بە پێی ئەم گریمانەیە، فریدمەن توانی شیکارێک بۆ هاوکێشەکانی ئاینشتاین بدۆزێتەوە. لەوێدا گەردوون دەکشێ بەو شێوەیەی هەبڵ راستییەکەی سەلماندبوو. لە مۆدێلە تایبەتەکەی فریدمەندا گەردوون لە خاڵی سفرەوە دەست دەکات بە کشان و قەبارەکەی دەکشێت تا هێزی راکێشەری کێشکردن gravitational attraction کەم دەکاتەوە و سەرئەنجام دەبێت بە هۆی دارمان بەسەر خۆیدا. (دوو جۆر شیکاری تر بۆ هاوکێشەکانی ئاینشتاین هەر بە پێی گریمانەکانی فریدمەن هەن، لە یەکێکیاندا کشانی گەردوون درێژەی دەبێت بۆ هەمیشە بەڵام تۆزێک بە هێواشیی ، لە یەکێکی تریاندا خێرایی کشانی گەردوون کەمدەبێتەوە بەرەو سفر بەڵام هەرگیز پێی ناگات).

فریدمەن چەند ساڵێکی کەم دوای ئەم بەرهەمە. کۆچی دوایی کرد. ئایدیاکەی بە نەناسراویی مایەوە تا دۆزینەوەکەی هەبڵ هات. بەڵام لە ساڵی 1927دا پرۆفیسەرێکی فیزیا و قەشەیەکی کاسۆلیکیی رۆما بە ناوی جۆرج لەمایتر(Lemaître) ئایدیایەکی هاوشێوەی پێشنیار کرد: ئەگەر شوێنپێی مێژووی گەردوون بۆ رابردوو هەڵگرینەوەو بۆ دواوە بگەڕێینەوە، گەردوون بە بچووکتر و

بچووکتر دەبینین تا دەگەین بە رووداوی ئافراندن- ئێمە ئێستا پێی دەڵێین تەقینەوە گەورەکە(Big Bang).

زۆرکەس حەزیان لە وێنەکردنی بیگ بانگ نەبوو، لەڕاستییدا وشەی "بیگ بانگ" لە ساڵی 1949ەوە لەلایەن فەلەکناسی فیزیاوییastrophysicist کامبریج فرێد هۆیڵ (Fred Hoyle) وە هاتە بەرباس کە باوەڕی وابوو گەردوون بۆ هەمیشە دەکشێت، ئەو دەستەواژەیەشی وەک وەسفێکی گاڵتە ئامێز بەکار دەهێنا. یەکەمین تاقیکردنەوە و بینینی راستەوخۆ تا ساڵی 1965 بۆ پشتگیرییکردن لە ئایدیاکەی بوونی نەبوو. لەو ساڵەدا شوێنەوارێکی لاواز لە شەپۆلی مایکرۆ لە فەزادا دۆزرایەوە. ئەم باکگراوندی تیشکە شەپۆلییە مایکرۆگەردوونییە یان (CMBR)، هەمان شتە کە لە فرنە مایکرۆشەپۆلییەکاندا(Microwaves) دروست دەبێت بەڵام بە توانایەکی کەمترەوە. ئێوە دەتوانن (CMBR) ی خۆتان بەدانانی تەلەفزێونەکەتان لەسەر کەناڵێکی بۆش ببینن- چەند لە سەتێکی کەم لەو تەزرە سپییانەی لە سەر شاشەکە دەیبینن بەو هۆیەوە دروست دەبێت.

تیشکەکە بە شێوازێکی رێکەوت لەلایەن دوو زانای تاقیگەی بێڵ(Bell laboratory) وە کاتێک دەیانویست ئامارێکی لەو چەشنە لە ئانتێنی antenna شەپۆلە مایکرۆکەیان لابەرن، دۆزرایەوە. لە سەرەتاوە ئەوان وا بیریان دەکردەوە، لەوانەیە ئەم ستاتیکە پێوەندیی بە هێلانە کۆتری سەر ئێریالەکەیانەوە هەبێت. بەڵام دەرکەوت کێشەکەیان سەرچاوەیەکی سەرنجڕاکێشی لەگەڵ خۆیدا هەڵگرتووە. ئەوەش (CMBR) بوو، تیشکێکە لە گەردوونی زۆر گەرم و چڕی سەرەتاییەوە کە ماوەیەکی کورت دوای بیگ بانگ هەبووە، دەرچووە. لە گەڵ کشانی گەردووندا، ساردەوەبوونیش زیادی کردووە تا ئەو جێگەیەی تیشکەکە بووە بەو پاشماوە لاوازەی ئێمە ئێستا دەیبینین.

لە ئێستادا ئەم شەپۆلە مایکرۆییە دەتوانێت خواردنەکەتان تا 270 پلەی گەرمی سەتیی واتە 3 پلە لە سەروو سفری رەهاوە بۆ گەرم بکات، تەنانەت بۆ برژاندنی گەنمەشامییش سودمەند نییە. هەروەها ئەستێرەناسەکان هەندێک لە نیشانەکانیتر کە پشتگیری بیگ بانگ و نموونەی کێشراوی زۆر گەرم و وردی گەردوونی سەرەتایی دەکەن، دۆزیوەتەوە. بۆ نموونە لە مەودای یەکەمین خولەکدا دەبێت گەردوون زۆر گەرمتر بووبێت لە ناوەندی ئەستێرەیەکی نموونەیی typical .

لەو سەردەمەدا تەواوی گەردوون دەبێت وەک کوورەی تێکقرژاوی ناووکیی کاری کردبێت. لەگەڵ کشانی زیاتری گەردوون و ساردبوونەوەی بە ئەندازەی پێویست کارلێکە ناووکییەکان دەبێت بەرەبەرە هێواش بووبێتنەوە، بەڵام تیۆرییەکە پێشبینیی دەکات کە دەبێت گەردوونێکی پێکهاتەیی بە جێمابێت کە زۆربەی بریتیی بووە لە هایدرۆجین، هەروەها نزیکەی لە سەتا 23 ی هیلیۆم، لەگەڵ هەندێک نیشانە لە لیسیۆمlithium بوونیان هەبووبێت (هەموو توخمەکانی تر لەدواییدا لەناو ئەستێرەکاندا دروست بوونە). حیسابکردنەکان بە باشیی لەگەڵ بڕی هیلێوم و هایدرۆجین ولیسیۆم کە ئێمە دەیبینین یەک دەگرێتەوە.

پێوانی بڕی زۆری هیلیۆم لەگەڵ (CMBR) بەڵگەن بۆ بیگ بانگ، بۆ گەردوونی سەرەتایی، هەرچەند خەڵک دەتوانن وا بیربکەنەوە، نموونەی کێشراو لە بیگ بانگ شرۆڤەیەکە جێگەی متمانەیە بۆ کاتە سەرەتاییەکە، بەڵام هەڵەیە ئەگەر بڵێیین بیگ بانگ بەتەواویی ئاکامی هزری تیۆرییەکەی ئاینشتاینە وەک ئەوەی نموونەیەکی راستی لە سەرچاوەی گەردوون پێشکەش کردبێت. چونکە تیۆریی رێژەیی گشتیی(General Relativity) پێشبینیی خاڵێک لە کاتدا دەکات کە پلەی گەرمییەکەی و چڕییەکەی و چەماوەییەکەی گەردوون هەر هەموویان بێکۆتایین. زانایانی فیزیا بەم دۆخە ماتماتیکییە دەڵێین تاکیی(Singularity). بۆ کەسێکی فیزیایی ئەمە مانای ئەوەیە تیۆرییەکەی ئاینشتاین تووشی دارمان(Break down) دەبێت، بۆیە ناکرێت چاوەڕوانی ئەوەی لێ بکەین پێشبینیی سەرەتای گەردوون بکات بەڵکو تەنیا باسی چۆنیەتی دوای ئەوە دەکات.

هەرچەند ئێمە لە هاوکێشەکانی رێژەیی گشتیی و تاقیکردنەوەکانمان دەربارەی گەردوون بۆ زانینی زیاتریش دەربارەی هەر تەمەنێکی گەنجبوونی گەردوون کەڵک وەردەگرین، بەڵام ئەوە راست نییە هەموو ئەم نموونە کێشراوانە بۆ سەرەتای گەردوون بگێڕینەوە. ئێمە دێیینە سەر باسی بناغەی سەرەکیی گەردوون، دواتر ئێمە هەندێک شتی کورت دەربارەی سەرچاوەی گەردوون باس دەکەین. لە پێشدا با هەندێک باسی دۆخی کشانەکە بکەین. زانایانی فیزیا بەمە دەڵێن هەڵئاوسان، ئەگەر ئێوە لە زیمبابۆی ژیابێتن کە لەو دواییەدا رێژەی هەڵئاوسانی دراوەکەی 200,000,000 لە سەتی تێپەڕاند، بە باشیی لە مانای هەڵئاوسان تێدەگەن بەڵام هەڵئاوسانی گەردوون زۆر لەمەش گەورترە. بەپێی حیسابکردنەکان تەنانەت بە وریاییشەوە پێوراوە، کشانی گەردوون بە نرخی 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 لەیەک چرکەدایە. واتە 0.000000000000000000000000000000000001. ئەمە مانای ئەوەیە، دراوێکی ئاسن کە تیرەکەی 1 سانتیمەترە لە پڕ گەورە ببێتەوە بە شێوازێک ببێت بە پانتایی یەک ملیۆن جار گەورەتر لە پانتایی کۆمەڵەی کاکێشان. ئەمە لەوە دەچێت، دژ بێت بە تیۆریی رێژەیی کە سنووری خێرایی رووناکیی تێدەپەڕێنێت، چونکە هیچ تەنێک ناتوانێت لە خێرایی رووناکیی، خێراتر بێت. بەڵام سنورداربوونی خێرایی بۆ کشانی فەزا بەکار ناهێنرێت.

ئایدیای ئەگەری روودانی گرتەیەکی هەڵئاوسان بە پێی ئەو لە بەرچاوگرتنانەی، دەچوونە دەرەوەی تیۆرییەکەی ئاینشتاین، واتە رێژەیی گشتیی، یەکەمجار لە ساڵی 1980دا پێشکەشکرا، کە هەندێک لایەنی تیۆریی کوانتەم حیسابی بۆ دەکرا. لەبەرئەوەی ئێمە تیۆرییەکی تەواومان بۆ تیۆری کوانتەمی کێشکردن(Quantum Theory Of Gravity) لە بەردەستدا نییە بۆیە هێشتا کاری لەسەر دەکرێت و زانایانی فیزیا هێشتا دڵنیا نیین ئەم هەڵئاوسانە چۆن روویداوە. بەڵام بەپێی تیۆرییەکە ئەو کشانەی بە هۆی هەڵئاوسانەکەوە روودەدات بە تەواویی لە هەموو ئاراستەکاندا یەکجۆر نییە، ئەمەش پێچەوانەی پێشبینییەکانی بیگ بانگە باوەکەیە.

ئەم نارێکییە گۆڕانێکی بچووک لە پلەی گەرمیی (CMBR) لە ئاراستە جیاوازەکاندا دروست دەکات. گۆڕانەکان بچووکتر لەوەن کە لە ساڵانی 1960 ەکاندا بینران. ئەوان بۆ یەکەمینجار لە ساڵی 1992 لەلایەن سەتەلایتی (COBE)ی ناسا(NASA) وە دۆزرانەوە. هەروەها لەلایەن

سەتەلایتێکی تر کە دواتر بەناوی (WMAP) لە ساڵی 2001 دا هاوێژرا، پێوران. وەک بەرئەنجام ئێستا ئێمە دڵنیاین هەڵئاوسان بەڕاستیی روویداوە. سەرنجراکێش ئەوەیە هەرچەند گۆڕانە بچووکەکەی (CMBR) بەڵگەیە بۆ هەڵئاوسان، بەڵام هۆکارێکی تری هەڵئاوسان بریتییە لە چەمکێکی گرینگ ئەویش یەکجۆری پلەی گەرمیی لە (CMBR) دایە.

ئەگەر ئێوە بێن بەشێکی بچووکی تەنێک گەرمتر بکەن لە دەوروبەرەکەی، راوەستن تا خاڵە گەرمکراوەکە دەست بە ساردبوونەوە دەکات، لەگەڵ ئەوەدا دەوروبەرەکەش دەست دەکات بە گەرمبوون تا پلەی گەرمیی هەموو شوێنێکی تەنەکە چوونیەک دەبێت. هاوشێوەی ئەمە دەکرێت چاوەڕوان بین، گەردوون سەرئەنجام پلەی گەرمییەکەی ببێت بە یەکجۆر. بەڵام ئەم پرۆسێسە کات دەبات ئەگەر هەڵئاوسان روونەدابێت کات بە ئەندازەی پێویست لە مێژووی گەردوون بۆ ئەم بالانسبوونە نییە. تەنانەت ئەگەر گواستنەوی گەرمیی بە خێرایی رووناکییش بێت لە بەردەستدا نییە. سەردەمێک بە کشانی زۆر خێرا تەنانەت خێراتر لە خێرایی رووناکیی چارەسەری ئەمە دەکات چونکە ئەمە بە ئەندازەی پێویست کات بۆ هاوتایی دەستەبەر دەکات تا ئەو هەلاوسانەی پێش گەردوونی ئێمە دەیزانین دروست ببێت.

هەڵئاوسان شرۆڤەی تەقینەوە (Bang) لە بیگ بانگدا دەکات. لای کەم وا هەستی پێدەکرێت کە کشانەکە پێشاندەری کشانێکی زۆر زیاترە لەوەی کە تیۆرییە باوەکەی بیگ بانگی تیۆریی رێژەیی گشتیی لەو مەودا کاتییەی هەڵئاوساندا پێشبینیی دەکات. کێشەی مۆدێلی تیۆرییەکانی هەلاوسان بۆ ئێمە لە کارپێکردندا ئەوەیە، دۆخە سەرەتاییەکەی گەردوون ناچار بووە بە هەندێک رێگە ئامادە بکرێت کە زۆر جێی متمانە نیین. بۆیە مۆدێلی تیۆرییە کۆنەکەی هەڵئاوسان کۆمەڵێک کێشە لادەبات بەڵام لە هەمانکاتدا کێشەی تر دروست دەکات- ئەوەش پێویستی بە دۆخێکی سەرەتایی زۆر تایبەت هەیە. سفربوونی کات وەک ئێمە باسی دەکەین بابەتێکە کە لەتیۆرییەکانی چێکردنی گەردووندا چاوپۆشیی لێکراوە.
ئێمە ناتوانین باسی شرۆڤەی ئەفراندن و سەرچاوەی گەردوون بکەین ئەگەر تیۆرییەکەی ئاینشتاین واتە رێژەیی گشتیی بەکار بهێنین. رێژەیی گشتیی ناچارە جێگەکەی خۆی بە تیۆرییەکی زۆر ئاڵۆزی تر بدات. لەوانەیە کەسانێک هەبن بڵێن تیۆرییەکی زۆر ئاڵۆزتر پێویستە تەنانەت ئەگەر تیۆریی رێژەیی گشتییش تووشی دارمان نەبێت، چونکە رێژەیی گشتیی لە پێوەری بچووکی ستراکتۆری ماددەدا کە لە ژێر فەرمانرەوایی تیۆریی کوانتەمییدایە بەکار ناهێنرێت.

ئێمە لە بەشی چوارەمدا گوتمان بۆ مەبەستی کرداریی، تیۆریی کوانتەم بۆ لێکۆڵینەوە لە ستراکتۆری پێوەرە گەورەکانی گەردووندا بەکار ناهێنرێت بەڵکو ئەم تیۆرییە بۆ شرۆڤەی سروشت لە پێوەری مایکرۆسکۆپییدا بەکار دێت. بەڵام ئەگەر ئێوە لە کاتدا بۆ دواوە بگەڕێنەوە دەگەن بە شوێنێک گەردوون زۆر زۆر بچووکە بە ئەندازەی قەبارەکەی پلانک دەقەبڵێنرێ، وەک یەک بیلیۆن – تریلیۆن-تریلیۆنی سانتیمەترێک دێتە ئەژماردن، لە دۆخێکی بەمشێوەیەدا دەبێت تیۆریی کوانتەم بەکار بهێنرێت. هەرچەند هێشتا ئێمە تیۆرییەکی تەواوی کوانتەمی کێشکردنمان نییە بەڵام دەزانین سەرچاوەی گەردوون رووداوێکی کوانتەمیی بووە.

وەک ئەنجام ئێمە تەنیا تیۆریی کوانتەم لەگەڵ ڕێژەیی گشتیی ئاوێتە دەکەین –لای کەم بە شێوەی کاتیی- تا تیۆریی هەڵئاوسانی لێ دابتاشین، بەڵام ئەگەر بمانەوێ زیاتر بگەڕێینەوە بۆ دواوە و لە سەرەتای گەردوون تێبگەین دەبێت هەموو ئەو شتانەی دەربارەی ڕێژەیی گشتیی و تیۆری کوانتەم دەیزانین تێکەڵیان بکەین. بۆ تێگەیشتن لە شێوازی کارکردنی ئەمە، ئێمە پێویستمان بە تێگەیشتنی ئەو پرینسیپەیە کە کێشکردن، فەزا و کات دەپێچێتەوە . لوولبوونی فەزا ئاسانتر لە لوولبوونی کات دەکرێ بهێنرێتە پێشچاو. بیر لە ڕووبەری گەردوون بکەوە وەک مێزێکی تەختی بیلیارد. ڕووبەری مێزەکە لای کەم لە دوو دوورایيدا فەزایەکی تەختە. ئەگەر بێت و تۆپێک لە سەر ڕووبەرەکەوە پاڵ پێوەبنێی و تل بخوات لەسەر خەتێکی ڕاست دەجوڵێت. بەڵام ئەگەر ڕووبەری مێزەکە لوول بکرێت یان هەندێک شوێنی وەک لە نموونەکەدا دەبینرێت (قۆڵت)ی تێبکەوێت، ئەو کات تۆپەکە بە خوداروخێچیی دەجوڵێت.

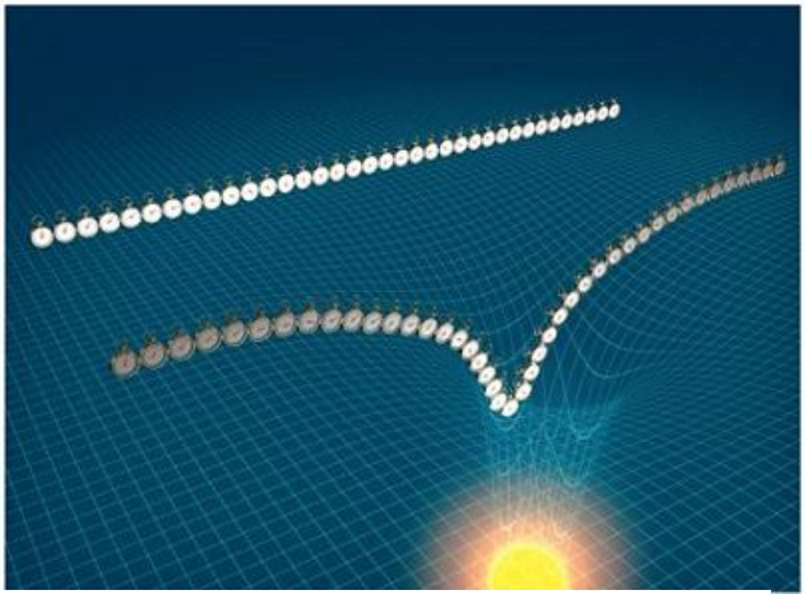
قوپانی فەزا: مادده و وزە، فەزا دەپێچنەوە و ڕێچکەی تەنەکەکان دەگۆڕن

لەم نموونەیەدا زۆر ئاسانە تێبگەین کە مێزی بیلیارد چۆن لوول دەبێت چونکە لە فەزایەکی سێ دوورایيدا لوول دەبێت کە ئێمە دەتوانین ببینین. بە هۆی ئەوەی بۆ بینینی لوولبوونەکە ئێمە ناتوانیین بچینە دەرەوەی فەزا-کات ە کەی خۆمان، بۆیە هێنانە بەرچاوی لوولبوونی کات لە

گەردووندا قورسترە. بەڵام قوپانەکە هەست پێدەکرێت تەنانەت ئەگەر ئێوە نەشتوانن بچنە دەرەوە بۆ ئەوەی لە فەزایەکی گەورەترو بەرینتردا سەیری بکەن.

کووڕبوونەکە دەکرێت لە خودی ناو فەزاکەوە ئاشکرا بکرێت. وای دابنێ مایکرۆ-مێروولەیەک ناچار کرابێت لە رووبەری مێزەکەدا قەتیس بێ، تەنانەت بێئەوەی توانای هەبێت لە مێزەکە بچێتە دەرەوە، مایکرۆ مێروولەکە دەتوانێت لوولیی مێزەکە بە کێشانی وردی مەودا دوورابییەکان دیاری بکات. بۆ نموونە دوورایی خولگەی بازنەیەک لە فەزای تەختدا هەمیشە تۆزێک لە سێ قاتی مەودای دوورایی تیرەکەی زیاترە (لەڕاستییدا کەڕەتی ژمارەی پای π دەکرێت واتە بە نزیکی 3.14). بەڵام ئەگەر مێروولەکە یەکێک لەو بازنانەی کە دەوری قۆڵتی وێنەکەی سەرەوەی داوە، قەدبڕ بکات، تێدەگەیت کاتی تێچوونەکەی یەک لە سەر سێی ئەو کاتەیە کە لە دەرەوەی قۆڵتەکە دەیبڕێ.

بەڵام لەڕاستییدا ئەگەر قۆڵتەکە زۆر قووڵ بێت، تێدەگەیت رۆیشتنی مێروولەکە لەسەر بازنەکە کورت خایەنترە لە قەدبڕەکە. هاوشێوەی ئەمە بۆ لوولبوونی گەردوونەکەی ئێمەش راستە-درێژبوونەوە یان کورتبوونەوەی مەودای نێوان دوو خاڵی فەزا، گۆڕانی ئەندازەیی، یان گۆڕانی شێوەکانیان دەکرێت لە ناو گەردووندا بپێورێن. لوولبوونی کات درێژبوونەوەی یان کورتبوونەی دەکرێت هەر بەم شێوازە باس بکرێت.



قوپانی فەزا-کات: مادده و وزە کات دەقوپێنن دەبنە هۆی ئەوەی کە دوورایی کات تێکەڵ بە دوورابیە فەزاییەکان بێت

دوای تێگەیشتن لەم ئایدیانە با بگەڕێینەوە بۆ بابەتی دەستپێکردنی گەردوون. وەک باسمانکرد کاتێک خێراییەکان لە خودارەوەیە و کێشکردن لاوازە دەتوانین بە جیا جیا باسی فەزاو کات بکەین. بەڵام بە گشتیی فەزا و کات پێکەوە تەنراون، بۆیە کشان و تورتبوونەوەیان هەڵگری برێکی دیاریکراو

لە تێکەڵبوونیانە. ئەم تێکەڵبوونە بۆ سەرەتای گەردوون گرینگە، بەهەمان میتۆدیش کلیلی تێگەیشتنی دەستپێکردنی کاتە. بابەتی دەستپێکردنی کات تۆزێک لە بابەتی قەراغی جیهان دەچێت. لە سەردەمێکدا خەڵک بیریان لە تەختبوونی جیهان دەکردەوە، مومکینە هەندێک کەس سەریان سورمابێت چۆن ئاو لە لێوارەکانییەوە نارژێت؟

 ئەمە بە پراکتیک تاقیکراوەتەوە کەسێک دەتوانێت یەک دەوری زەویی بداتەوەو نەشکەوێتە خوارەوە. کێشەی ئەوەی کە لە لێوارەکانی زەویی چی رودەدات بەوە چارەسەرکرا، لەڕاستییدا جیهان رووبەرێکی تەخت نییە بەڵکو رووبەرێکی کووڕە. کاتیش وا دێتە پێشچاو کە لە مۆدێلی رێگەی شەمەندەفەر دەچێت. ئەگەر ئەو رێگەیە سەرەتایەکی هەبێت دەبێت کەسێک (بۆ نموونە خودا) شەمەندەفەرەکەی لەسەر بەگەڕ خستبێت. هەرچەند سەرجەم تیۆری رێژەیی ئاینشتاین کات و فەزایان پێکەوە یەکخستوە لە ژێر ناونیشانی فەزا-کات و هەڵگری هەندێک تێکەڵییە لەم دووانە، بەڵام هێشتا کات جیاوازە لە فەزا چونکە سەرەتای هەیە یان کۆتایی هەیە یاخود هەمیشە بەرەو پێشەوە دەچێت. بەهەمەحاڵ کاتێک ئێمە هەندێک کاریگەرییەکانی تیۆریی کوانتەم بە تیۆریی رێژەیی زیاد دەکەین، لە حاڵەتێکی توندا پێچانەوەی فەزا دەتوانێت روو بدات کە رووداوێکی گرینگە بۆ ئەوەی کات وەک دوورابییەکانی تری فەزا رەفتار بکات.

لە سەرەتای گەردووندا کاتێک گەردوون بە ئەندازەی پێویست بچووک بوو، رێژەیی گشتیی و تیۆریی کوانتەم فەرمانڕەوایی هاوبەشیان هەبووە -لێرەدا چوار دوورایی بۆ فەزا و سفر دوورایی بۆ کات بوونی هەبووە. ئەمە ئەو واتایە دەگەیەنێ کاتێک قسە لەسەر سەرەتای گەردوون دەکەین ئێمە دەم لە بابەتێکی فرۆفێڵاویی دەژەنین. وا دێتە پێشچاو کاتێک زۆر بۆ دواوە دەگەڕێینە بۆ سەرەتای گەردوون، کات بوونی نەبووە! بۆیە دەبێت ئەوە بپەژرێنین کە ئایدیا ئاساییەکەمان دەربارەی فەزاو کات بۆ زۆر نزیک لە سەرەتای گەردوون ناشێت. ئەمە لە دەرەوەی ئەزموونەکانی ئێمەیە بەڵام نەک لە دەرەوەی بیر و ماتماتیک بێت.

ئەگەر لە سەرەتای گەردووندا هەر چوار دوورابییەکە فەزایی بوون ئەی کات، کەی دەستی پێکرد؟ لەڕاستییدا ئەو تێگەیشتنەی وای دادەنێت، کات وەک ئاراستەکانی تری فەزا هەبووە، دەیەوێ گێچەڵەکە لەکۆڵ خۆی بکاتەوە، بەوەی کات سەرەتای هەیە، بەهەمان شێوەی کە قەراغی جیهانمان لەکۆڵکردەوە. وای دابنێ سەرەتای گەردوون وەک جەمسەری باشوور وابووە، لەوێدا پلەکانی پانیی-جوگرافیایی (Latitude) رۆڵی کات دەگێڕن. ئەگەر یەکێک بڕوات بەرەو باکوور پلەکانی بازنە نەگۆڕەکان، پانی جوگرافیایی(لاتیتیود) پێشاندەری قەبارەی گەردوون دەبن. گەردوون لە خاڵێکی جەمسەری باشوورەوە دەست پێدەکات بەڵام ئەم جەمسەرە وەک هەموو خاڵەکانی تر وایە، واتە خاڵێکی تایبەتیی نییە.

پرسیاری ئەوەی پێش دەستپێکردنی گەردوون چی روویداوە، پرسیارێکی بێمانا دەردەچێت. چونکە هیچ شتێک لەباشووری جەمسەری باشووردا بوونی نەبووە. لەم وێنەیەدا فەزاو کات هیچ چەشنە سنورێکیان نەبووە- ئەو یاسایانەی لە جەمسەری باشوور هەبووە وەک هەموو شوێنەکانی تر وایە.

بە هەمان شێوە، کاتێک ئێمە تیۆریی کوانتەم لەگەڵ ڕێژەیی گشتییدا تێکەڵ دەکەین پرسیاری ئەوەی پێش دەستپێکردنی گەردوون چیی ڕوویداوە بێمانایە؟ بەم پێودانگە، ئایدیای مێژووەکان دەبێت ڕووبەرە داخراوە بێسنوورەکان بن، پێی دەگوترێ مەرجی بێ-سنوریی(No Boundary Condition).

لە سەتەکانی پێشوودا، زۆر کەس بەئەریستۆشەوە باوەڕیان وابوو گەردوون دەبێت هەمیشە هەبووبێت تا خۆیان لە بابەتی چۆن دروستکراوە بە دوور بگرن. خەڵک باوەڕیان وابوو گەردوون سەرەتای هەیەو لەمە کەڵکیان وەردەگرت بۆ ئەوەی بڵێن خودا هەیە. ئەو حەقیقەتەی کە کات وەک فەزا ڕەفتار دەکات ئەلتەرناتێڤێکی نوێ پێشکەش دەکات. ئەمە ڕەخنەگرتن لە تەمەنی کۆنی گەردوون لادەبات. بەوەی گەردوون دەستپێکی هەیە. بەڵام ئەوە دێنێتە بەرباس کە دەستپێکی گەردوونیش بە پێی یاساکانی زانست بووە نەک پێویستی بە جوڵاندن بووبێت بە هۆی هەندێ یەزدانەوە.

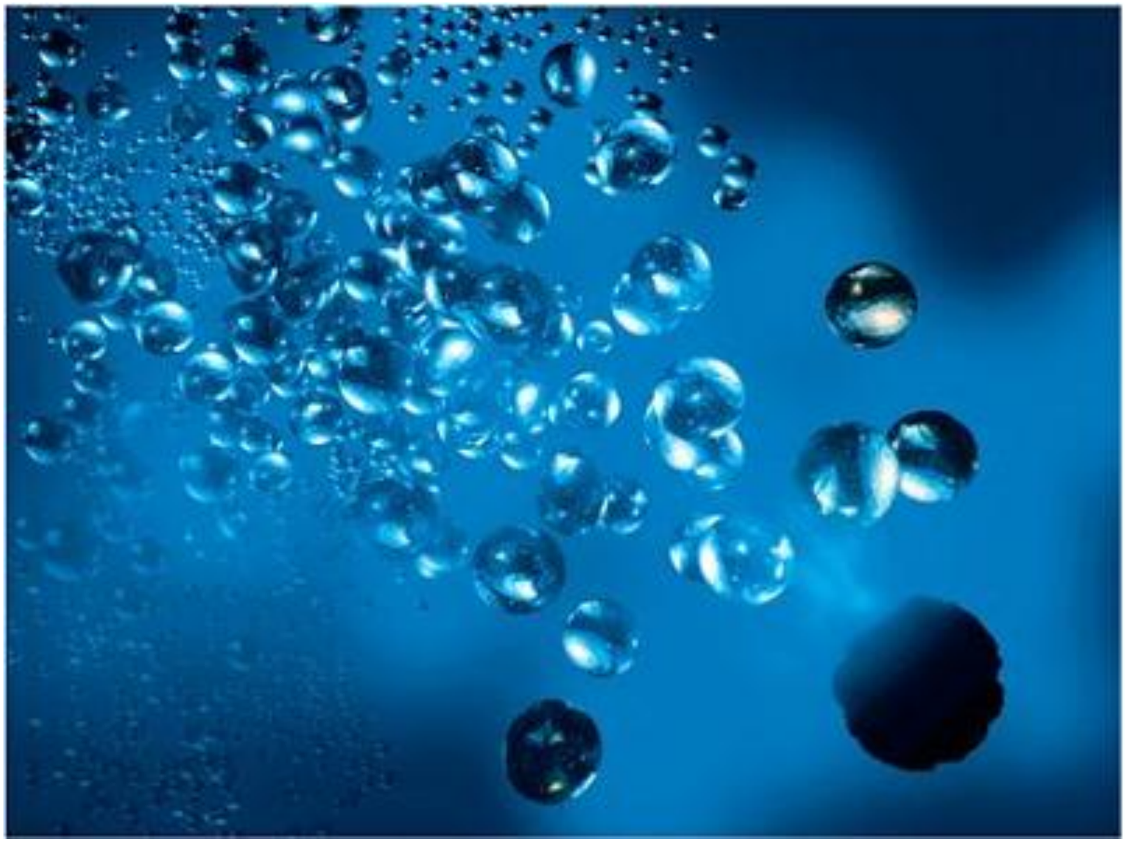
ئەگەر سەرەتای گەردوون ڕووداوێکی کوانتەمیی بێت دەبێت زۆر دروست بە هۆی کۆکردنەوەی ڕووداوە مێژووەییەکانی فەینمانەوە شرۆڤە بکرێت. بەکارهێنانی تیۆریی کوانتەم بۆ هەموو گەردوون کە بینەر خۆی بەشێکە لەو سیستەمەی تاقیدەکاتەوە شتێکی زۆر بەپێچ و پەنایە. لە بەشی چوارەمدا بینیمان چۆن تەنۆلکە مادییەکان کاتێک بەرەو شاشەیەک بە دوو درزدا دەهاوێژرێن وەک شەپۆلی ئاو بەیەکداچوون ئەنجام دەدەن. فەینمان پێشانیدا ئەمە لەوەوە سەرچاوە دەگرێت کە تەنۆلکەیەک بە تەنیا یەک مێژووی نییە. کاتێک تەنۆلکەیەک لە خاڵی سەرەتای (A) وە بەرەو خاڵی کۆتایی (B) دەچێت تەنیا بە یەک ڕێچکەدا ناڕوات بەڵکو هاوزەمان ڕێچکەی بێکۆتایی هەیە دەتوانێت بیگرێتە بەر. بۆیە بەیەکداچوون شتێکی سەر سوڕهێنەر نییە چونکە لە یەککاتدا تەنۆلکەکە دەتوانێت لە هەر دوو درزەکەوە تێپەڕ بێت و بەیەکداچوون لە گەڵ خۆیدا بکات.

بۆ جوڵەی تەنێک مێتۆدی فەینمان پێمان دەڵێت بۆ حیسابکردنی هەر خاڵێکی دیاریکراوی بێسنوور ئێمە پێویستمان بەوەیە هەموو مێژووە مومکینەکانی تەنۆلکەکە لە خاڵی سەرەتاوە بۆ خاڵی کۆتایی لە بەرچاو بگرین. خەڵک دەتوانن لە میتۆدەکانی فەینمان بۆ حیسابکردنی ئەگەری کوانتەمی تاقیکردنەوەکانی گەردوون کەڵک وەربگرن. ئەگەر ئێمە ئەمە بۆ تەواوی گەردوون بەکار بهێنین ئەوکات خاڵی (A) بوونی نابێت و ئێمە هەموو مێژووەکان کۆدەکەینەوە کە تێرکەری مەرجی بێسنورییین لەگەردووندا بەو شێوازەی هەنووکە تاقیکراوەتەوە.

لەم تێڕوانینەدا، گەردوون دەتوانێت خۆبەخۆ بە هەموو ڕێگە مومکینەکان دەست پێبکات کە زۆرترینیان دەبەسترێنەوە بە گەردوونەکانی ترەوە. تا ئەو جێگەیەی هەندێک لەو گەردوونانە هاوشێوەی گەردوونەکەی ئێمەن بەڵام زۆرینەیان زۆر لە گەردوونی ئێمە جیاوازترن. جیاوازییەکە بە تەنیا لە وردەکارییەکاندا نییە، وەک ئەوەی کە (Elvis) بە ڕاستیی لە گەنجییدا مردبێت یان شێلم شیرینیی بەرچایی خواردن بێت. بەڵکو ئەوان لە دەرکەوتەی یاساکانی سروشتدا جیاوازن. لەڕاستییدا زۆر گەردوون بوونی هەیە بە کۆمەڵێکی زۆر یاسای فیزیایی جیاوازەوە. هەندێک لە خەڵک لەم ئایدیایە ڕازێکی گەورە دروست دەکەن و هەندێکجار ناوی چەمکی فرە گەردوونیی

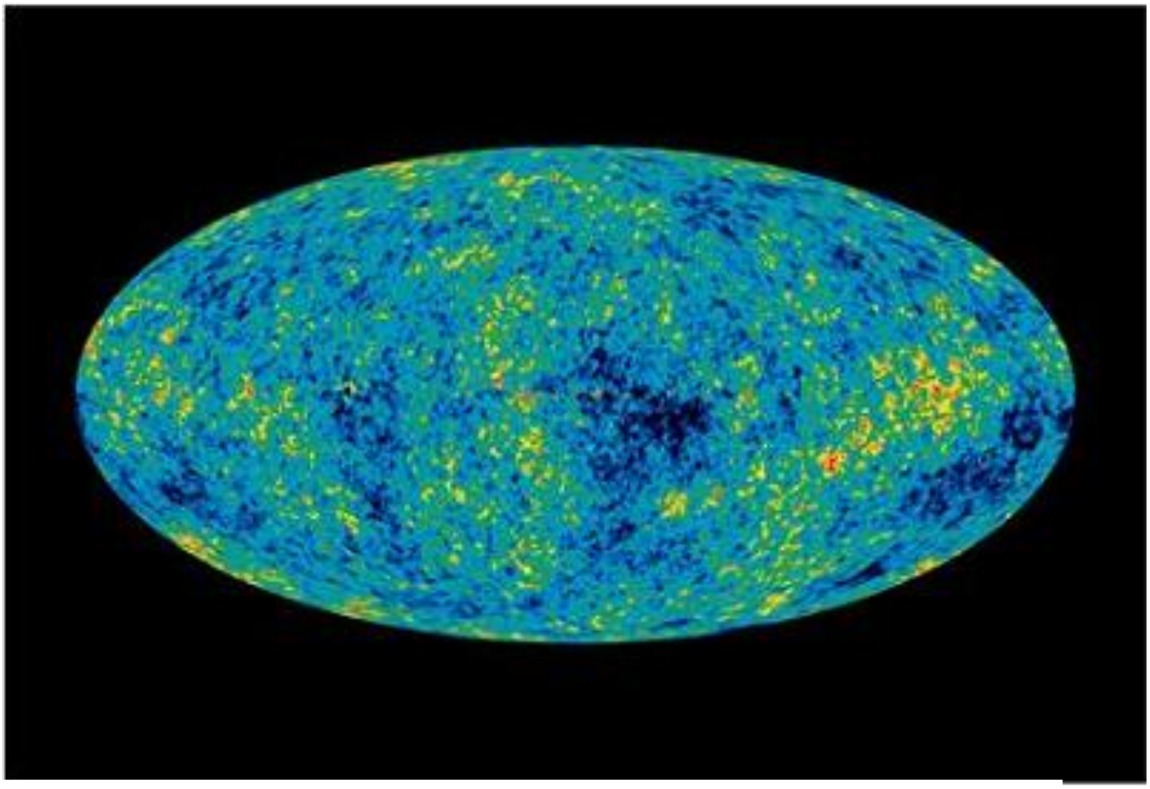
(Multiverse) لێدەنێن بەڵام لەڕاستییدا ئەمە شێوازێکی تری دەربڕینی فەینمانە بۆ کۆکردنەوەی مێژووە جیاوازەکان.

بۆ کێشانی ئەم وێنەیە، با باڵۆنە پێوانەییەکەی ئێدینگتۆن(Eddington) تۆزێک بگۆڕین لە جیاتی ئەوەی وا بیر بکەینەوە کە کشانی گەردوون وەک کشانی رووبەری باڵۆنەکە وایە، نموونەکەی ئێمە لە دروستبوونی کوانتەمی خۆبەخۆی گەردوون وەک دروستبوونی بڵقی هەڵم لە ئاوی کوڵاوەوەیە. زۆر بڵقی ورد دروست دەبن و دووبارە تیادەچنەوە. ئەمە پێشاندەری گەردوونە بچووکەکانە کە دروست دەبن و دەکشێن و جارێکی تر دەڕوخێنەوە چونکە قەبارەکانیان مایکرۆسکۆپیە. ئەوان پێشاندەری گەردوونە ئەڵتەرناتیڤە مومکینەکانن. بەڵام جێگەی بایەخ نیین چونکە ئەوان بەو ئەندازەیە نامێننەوە تا کۆمەڵەئەستێرەکان و ئەستێرەکان گەشە بکەن، چ بگات بەوەی ژیانی هۆشمەند بەرهەم بهێنن. بەڵام هەندێک لە بڵقە بچووکەکان بە ئەندازەی پێویست گەورە دەبن و لە تێکشکان بەدوور دەبن . ئەوان درێژە دەدەن بە کشان بە رێژەیەک روو لە زیادبوون دەکەن، بەردەوام بڵق دروست دەکەن کە ئێمە توانای بینینیمان هەیە. ئەمە هاوشێوەی گەردوونەکانە کاتێک دەست دەکەن بە کشان بە رێژەیەکی روو لە زیادبوونی هەمیشەیی ، یان بە واتایەکی تر گەردوونەکان لە ناو دۆخێکی هەڵئاوساندان.



فرە گەردوونیی: مۆلەقی کوانتەمیی دەبێت بە هۆی دروستبوونی گەردوونی زۆر ورد لە هیچەوە، هەندێک لەمانە دەگەن بە خاڵی قەیران، دوای ئەوە بە رێگەی هەڵئاوسان دەکشێن و ئەستێرەکان و کۆمەڵە ئەستێرەکان فۆرم دەگرن و لە کۆتاییدا لە دۆخێکی وەک گەردوونەکەی ئێمەدا ئۆقرە دەگرن.

وەک باسمانکرد کشان بە هۆی هەڵئاوسانەوە بە تەواویی چوونیەک نییە. لە کۆکردنەوی مێژووەکاندا تەنیا یەک مێژووی ڕێک و چوونیەک بە تەواویی بوونی هەیە ، ئەویش زۆرترین ئەگەری هەیە، بەڵام زۆر لە مێژووەکانی تر کە تۆزێک ناڕێکن ئەگەری بوونیان هەیەو تا رادەیەکێش ئەگەرێکی بەرزە. هەڵئاوسان پێشبینیی سەرەتای گەردوون بە شێوازی ناچوونیەک دەکات کە بەستراوەتەوە بەو گۆڕانکارییەی لە پلەی گەرمیی (CMBR) دەبینرێت. ئەم ناڕێکییە لە سەرەتای گەردووندا جێی خۆشحاڵیە بۆ ئێمە . بۆچیی؟
چوونیەکیی Homogeneity باشە کاتێک تۆ نەتەوێت چەوریی لە شیرەکەت جیا بکرێتەوە. بەڵام گەردوونێکی یەکجۆرuniform گەردوونێکی بێزارکەرە. ناڕێکیی سەرەتای گەردوون زۆر گرینگە چونکە دەبێت بە هۆی ئەوەی هەندێک ناوچە، چڕییەکەیان لە شوێنەکانی تر زیاتر بێت، هێزی کێشکردنی ناوچە چڕترەکەش کشانەکەی هێواشتر دەبێت بە بەراورد لەگەڵ دەوربەرەکەی. هەروەها هێزی کێشکردن بە هێواشیی ماددەکان بۆ لای یەکتری رادەکێشێت، ئەمە لە کۆتاییدا دەبێت بە هۆی دروستبوونی گەلە ئەستێرە و هەسارەو ئەستێرەو هەلێکیش بۆ بوونی ئێمە پەیدا دەبێ. ئێستا بە وردیی سەیری نەخشەی مایکرۆشەپۆلیی ئاسمان بکەن. ئەمە نەخشەیەکی سەرەتاییە بۆ هەموو ستراکتۆرێکی گەردوون دەشێ. ئێمە بەرئەنجامی بەرزو نزمیی یان ڕووداوی کوانتەمیی سەرەتای گەردوونین. ئەگەر یەکێک باوەڕداربێت دەتوانێت بڵێت لەڕاستییدا خودا یاری بە زار دەکات.



باکگراوندی مایکرۆشەپۆل، وێنەی ئاسمان کە لە لایەن (WMAP) ەوە بە داتای حەوت ساڵ لە ساڵی 2010 دا دروست کراوە . بەرزونزمیی پلەی گەرما پێشانی دەدا – بە ڕەنگی جیاواز پێیشان دراوە- لە 13.7 بیلیۆن ساڵ لەمەوبەرەوە دەستی پێکردوە. چاڵوچۆڵەکانی ڕەنگەکان ئاماژە بۆ پلەی گەرمییەک دەکەن، کەمترە لە هەزار پلەی گەرمیی بەگوێرەی پێوەری سێنتیگراد. ئەمانە ئەو توخمانەن گەلە ئەستێرەکان بوون. لەلایەن تیمی زانستی (NASA/WMAP) وە دروستکراوە

ئەم ئایدیایە دەبێت بە هۆی تێڕوانینێک بۆ گەردوون بە تەواویی لەگەڵ چەمکە باوەکەدا جیاوازە، وا پێویست دەکات بیرکردنەوەکانمان لەگەڵ مێژووی گەردووندا بگونجێنین. بە مەبەستی دروستکردنی پێشبینیی لە گەردووناسییدا cosmology پێویستە ئەگەری حاڵەتە جیاوازەکانی تەواوی گەردوون لە کاتی ئێستادا حیساب بکەین. لە فیزیادا بە شێوازی نۆرماڵ خەڵک گریمانی دۆخە سەرەتاییەکانی سیستمێک لە کاتێکدا دەکەن و گەشەکردنەکەی بە پێی کات بە کەڵکوەرگرتن لە هاوکێشە ماتماتیکییەکان حیساب دەکەن. بۆ دانی حاڵەتێک بە سیستمێک لە کاتێکی دیاریکراودا، یەکێ بیەوێ حیسابی ئەگەری ئەو سیستمە بکات، جیاواز دەبێ لەکاتێکی تردا. گریمانی ئاسایی لەگەردووناسییدا ئەوەیە گەردوون بە تەنیا یەک مێژووی دیاریکراوی هەیە. خەڵک دەتوانن بە کەڵکوەرگرتن لە یاساکانی فیزیا چۆنیەتی گۆڕانکاریی ئەم مێژووە بە پێی کات بزانن.
لە گەردووناسییدا ئێمە ئەمە بە نزیکبوونەوەی " بن-بان" (Bottom-Up) ناو دەنێین. بەڵام ئێمە دەبێت سروشتی کوانتەمیی گەردوون، بەپێی کۆکردنەوەکانی فەینمان حیسابی بۆ بکەین ، فراوانیی amplitude ئەگەر، ئەوەی کە گەردوون، ئێستا بۆ لەم دۆخە تایبەتەدایە؟ بە بەشدارییپێکردنی هەموو ئەو مێژووانەی کە تێرکەری مەرجی بێسنوورن لەگەڵ کۆتایی دۆخی پرسیارەکەدا دێتەدی. بە واتایەکی تر لە گەردووناسییدا خەڵک نابێت لە بنەوە بۆ بانەوە دوای بکەون وەک ئەوەی بەگریمان دانرابوو خاڵێکی سەرەتایی دیاریکراو و یەک مێژووی گەشەکردن بوونی هەبێت. لە جیاتی ئەوە دەبێت بە دوای هەموو مێژووەکانی تر (لەبانەوە بۆ بنەوە) بکەویت، لە ئێستاوە بۆ دواوە.

بڕێک لە مێژووەکان ئەگەری روودانیان زۆر زیاترە لەوانی تر و کۆکردنەوەکە بە شێوازێکی ئاسایی لە ژێر کۆنترۆڵی یەک مێژوودا دەبێت، ئەویش ئەو مێژووەیە کە دەستپێکەری دروستکردنی گەردوون و ئەستێرەکانە، واتە ئەم حاڵەتە بەرزترین دۆخی متمانەی هەیە. بەڵام لە هەمانکاتدا مێژووی جۆربەجۆر بە دۆخی جۆربەجۆری گەردوونەوە بوونی هەیە. ئەمە دەبێت بە هۆی تێڕوانینێکی زۆر جیاوازو رادیکاڵانە سەبارەت بە گەردووناسیی و پێوەندیی نێوان هۆکار و بەرکار (cause and effect) . ئەو مێژووانەی بەشداریی لە کۆکردنەوەکانی فەینماندا دەکەن بوونێکی سەربەخۆیان نییە بەڵکو بەندن لە سەر ئەوەی چیی دەپێورێت؟ چونکە ئێمە مێژوو دروست دەکەین بە تاقیکردنەوەکانمان نەک مێژوو ئێمەی خوڵقاندبێت.

ئەو ئایدیایەی، گەردوون مێژوویەکی سەربەخۆ لە بینەری نییە لەوانەیە لەگەڵ هەندێک راستیی دیاریکراودا کە ئێمە دەیزانین تووشی کێشە ببێت. لەوانەیە مێژوویەک بوونی هەبێت وەک ئەوەی مانگ لە پەنیری رۆکوفۆرت(Roquefort) دروست کرابێت. بەڵام ئێمە بینیومانە مانگ لە پەنیر دروست نەکراوە. ئەمەش بۆ مشکەکانی فەزا، نووچەیەکی ناخۆشە. لێرەدا ئەو مێژووانەی پێیانوایە مانگ لە پەنیر دروستکراوە بەشداری لە دۆخی ئێستای گەردوونەکەماندا ناکەن بەڵام لەوانەیە لە شتی تردا بەشداری بکەن. ئەمە لەوانەیە لە چیرۆکە زانستییە خەیاڵییەکان بچێت، بەڵام وانییە. یەکێک لە جێکەوتە گرینگەکانی نزیکوونەوەی بن-بان ، ئەوەیە، یاساکانی سروشت لە سەر مێژووی گەردوونەکە بەندن. زۆر لەزاناکان باوەڕیان وایە، تیۆرییەکی تەنیا کە شرۆڤەی یاساکان و نەگۆڕەکانی فیزیا وەک بارستایی ئەلیکترۆن یان دوورابییەکانی فەزا-کات بکات بوونی هەیە. بەڵام

گەردووناسیی بان-بن(Top-Down) فەرمانمان پێدەکات کە دەرکەوتە یاساکانی سروشت بۆ مێژووە جیاوازەکان. جیاوازن.

بیهێنە بەرچاوی خۆت دوورایییەکانی گەردوون ، بە پێی (M-تیۆریی) فەزا-کات دە دوورایی فەزاو یەک دوورایی کاتی هەیە. ئایدیاکە ئەوەیە حەوت دوورایی فەزایی بە شێوەیەکی زۆر بچووک دەپێچرێنەوە. ئێمە ناتوانین بیابینین، ئەوەی بۆ ئێمە دەمێنێتەوە ئەو هەلی بینینەیە کە گەورەترین دوورایی دەمێنێتەوە، سێ دانەیە و ئاشناین لەگەڵیاندا. یەکێک لە پرسیارە سەرەکییەکانی (M-تیۆریی) ئەمەیە : بۆچیی لە گەردوونەکەی ئێمەدا دوورایی زۆر گەورەتر نییە، بۆچیی هەموویان دەپێچرێنەوە؟

هەندێک کەس حەزیان لێیە باوەڕ بە شتێک بکەن بەوەی هەندێک میکانیزم بوونی هەبێت کە سێ دوورایییەکەش بە شێوازی خۆبەخۆ بپێچرێنەوە. ئاڵتەرناتیڤی ئەمە ئەوەیە هەموو دوورایییەکان بە بچووکیی دەستیان پێکردبێت بەڵام بە هۆکارێک کە نازانین چییە سێ دانەیان کشاون و ئەوانی تر نەکشاون. وا دەردەکەوێ هیچ هۆکارێکی دینامیکیی بۆ ئەوەی گەردوون چوار دوورایییە بوونی نەبێت. بەپێچەوانەوە گەردووناسیی بان-بن {سەر-خوار} پێشبینیی دەکات ژمارەی زۆری دوورایی ناتوانرێ بە هیچ پرینسیپێکی فیزیایی چارەسەر بکرێت.

فراوانیی ئەگەری کوانتەمیی بۆ هەموو ژمارەیەکی دوورایییە فەزا زۆر مەوداکان، لە سفرەوە هەتا دە بوونی دەبێت. کۆکردنەوەی بڕەکانی فەینمان ڕێگەی هەموو ئەمانە بۆ هەر مێژوویەکی مومکینی گەردوون دەدات بەڵام ئەو ڕوانگەیەی؛ گەردوونەکەمان هەڵگری فەزای سێ دوورایی گەورەیە لەو بەشە لە مێژووەکان کە هەڵگری ئەو تایبەتمەندییەن هەڵدەبژێرێت وەک ئەوەی دەبێنرێت.

بە واتایەکی تر ئەو ئەگەرە کوانتەمییەی کە گەردوونەکەمان زۆرتر یان کەمتر لە سێ دوورایی فەزایی هەیە بێمانایە، چونکە ئێمە دیاریمانکرد، گەردوون سێ دوورایی گەورەی فەزایی هەیە. بۆیە تا فراوانیی ئەگەر بۆ فەزای سێ دوورایی گەورە، بەتەواوی سفر نەبێت ئەمە دروستە ، گرینگ نییە چەند بچووکە ئەڵبەت بە بەراوردکردن لەگەڵ فراوانیی ئەگەر بۆ ژمارەکانی تری دوورایی گرینگ ئەوەیە دروستە . ئەمە وەک ئەوە وایە ئەگەری ئەوە حیساب بکەین کە پاپای هەنووکە چینیی{چاییینیی} بێت. ئێمە دەزانین ئەو ئەڵمانییە تەنانەت ئەگەر چینییش بێت ئەگەرێکی بەرزە چونکە ژمارەی چینییەکان لە ئەڵمانییەکان زۆرترن. بەهەمان میتۆد ئێمە دەزانین، گەردوونەکەمان ڕەفتارە فەزایییەکەی بە شێوەی سێ دوورایییە تەنانەت ئەگەر دوورایییەکی گەورەی تریش بە ئەگەرێکی گەورەتریشەوە بوونی هەبێت. بۆ ئێمە تەنیا وەک بەشێک لە مێژووی سێ دوورایییەکە مەبەستمانە.

ئەی دەربارەی دوورایییە پێچراوەکان دەتوانین بڵێین چیی؟ جارێکی تر دەچینەوە بۆ خزمەتی (M-تیۆریی)، کە لەم تیۆرییەدا پاشماوەی دوورایییەکان لە فەزای بچووکی ناوخۆییدا دەپێچرێنەوە. هەروەها دەچینەوە بۆ خزمەتی هەردوو بڕی فیزیای وەک بارگەی ئەلیکترۆن و سروشتی کارلێکی

نێوان تەنۆلکە سەرەتاییەکان کە هێزەکانی سروشت دیاری دەکات. هەموو شتێک بە رێکوپێکیی دەچێتە پێش ئەگەر تەنیا یەک شێواز یان چەند شێوازێکی کەم بۆ پێچانەوەی دوورایییەکان هەبێت، یاخود لەوانەیە بە هەر مەبەستێک بێت یەک دەرکەوتەی یاساکانی سروشت رێگە بدات ببینین. چونکە فراوانیی ئەگەری فەزا ناوخۆییەکان دەکاتە 10^{500} فەزای جیاواز، هەرکام لەمانە بە یاسای جیاواز و بە بەهای جیاواز، بە نەگۆڕە فیزیاییەکان دەگەن.

ئەگەر یەکێک مێژووی گەردوون لە بنەوە بۆ بانەوە حیساب بکات ، هیچ هۆکارێک نییە بۆ ئەوەی گەردوون بگات بە فەزای لۆکاڵیی بۆ کارلێکی تەنۆلکە سەرەتاییەکان وەک ئەوەی لەتەنۆلکە سەرەتاییەکاندا بەشێوەی مۆدێلێکی ستاندەرد دەیبینین. بەڵام لە نزیکبوونەوی بان بندا ئێمە ئەوە دەپەژرێنین، گەردوون دەتوانێت بە هەموو شێوازە مومکینەکانی فەزای لۆکاڵیی بوونی هەبێت. لە هەندێک لە گەردوونەکاندا کێشی ئەلیکترۆن خۆی دەدا لە کێشی تۆپیکی گۆڵف و هێزی کێشکردن گەورەترە لە هێزی موگناتیسیی. ئێمە مۆدێلی ستاندەرد بە هەموو سنووردارییەکیەوە بەکار دەهێنین. خەڵک دەتوانن حیسابی ئەو فراوانیی ئەگەرە بۆ فەزا ناوخۆییەکە کە سەرئەنجامی دەبێت بە مۆدێلی ستاندەرد بە پێی مەرجی بێسنوریی بکەن. وەک ئەوەی باسمانکرد ئەگەری ئەوەی گەردوونێک بە سێ فەزای دوورایییەوە ببێت بوونی هەیە گرینگ نییە، ئەو ئەگەرە بەگوێرەی ئەگەرەکانی تر بچووکە، چونکە پێشتر مۆدێلی ستاندەرد شرۆڤەی ئەم گەردوونەی ئێمەی کردووە.

تیۆرییەکەی ئێمە لەم بەشەدا شرۆڤەمان کردووە بۆ تاقیکردنەوە دەشێت. لە نموونەکانی پێشوودا ئێمە پێداگرییمان لەسەر ئەوە کرد، رێژەی فراوانیی ئەگەر بۆ گەردوونە زۆر جیاوازەکان وەک ئەوانەی ژمارەیەکی جیاواز لە دوورایی فەزایی گەورەیان هەیە زۆر گرینگ نییە. رێژەی فراوانیی ئەگەر بۆ گەردوونە دراوسێکان (یان هاوشێوە) بە هەمەحاڵ گرینگە. مەرجی بێسنوریی جەخت لەوە دەکاتەوە کە فراوانیی ئەگەر بۆ ئەو مێژووانەی کە گەردوون زۆر بەشێنەیی دەست پێدەکات زۆرترینە.

فراوانییەکە ڕوو لە کەمبوون دەکات کاتێ ئەوان زۆر نارێک و نائاسایی بن. ئەمە ئەوە دەگەیەنێ سەرەتای گەردوون دەبێت زۆر نەرم بووبێت لەگەل کەمترین شێواز کە پێشاندەری ناڕێکییبوون بێت. وەک باسمانکرد دەکرێت ئەم ناڕێکییە بە بینینی گۆڕانکاریی بچووک لە مایکرۆشەپۆلدا کە لە ئاراستە جۆربەجۆرەکانی فەزاوە دێن دەربکەوێت. بە شێوازێکی ورد دەرکەوتووە ئەمە لەگەڵ داواکارییە گشتییەکانی تیۆری هەڵئاوساندا یەکدەگرێتەوە؛ بە هەمەحاڵ پێوانی وردی زیاتر پێویستە بۆ ئەوەی بە تەواویی تیۆریی بان-بن لەوانی تر جیابکرێتەوە یان پشتگیریی لێبکرێت یاخود رەتبکرێتەوە. ئەمە لەوانەیە بەباشیی بەهۆی سەتەلایتەکانەوە لە داهاتوودا ئەنجام بدرێت.

سەتان ساڵ لەمەوبەر خەڵک وابیریان دەکردەوە کە زەویی تاقانەیەو لە ناوەندی گەردووندا دانراوە. بەڵام ئەمرۆ ئێمە دەزانین سەتان بیلیۆن ئەستێرە بەس تەنیا لە کۆمەڵە ئەستێرەکەی ئێمەدا بوونیان هەیە کە رێژەیەکی بەرچاویان سیستمی هەسارەیان هەیە، وێڕای ئەوەی سەتان بیلیۆن کۆمەڵە ئەستێرەی تریشمان هەیە. ئاکامە شیکراوەکانی ئەم بەشە پێمان دەڵێت گەردوونەکەمان

یەکێکە لە ژمارەیەکی یەکجار زۆر گەردوون و دەرکەوتە یاساکانیش تاقانە نیین. ئەمە دەبێت نائۆمێدمان بکات لەوەی هیوادار بین تیۆرییەکی کۆتایی، یان تیۆرییەک بۆ هەموو شت، بوونی هەبێت. ئەو تیۆرییەی پێشبینیی بۆ سروشتی فیزیای رۆژانەمان بکات. ئێمە ناتوانین پێشبینیی داهاتوویەکی جودا بکەین، وەک ژمارەی دوورابیە گەورە فەزاییەکان یان فەزا ناوخۆییەکان کە دیاریکەری ئەو برە فیزیاییە بینراوانەن (وەک بارستایی و بارگەی ئەلیکترۆن و تەنۆلکە سەرەتاییەکانی تر). ئێمە لەو ژمارانە بۆ هەڵبژاردنی ئەو مێژووانەی بەشداری لە کۆکردنەوەکانی فەینماندا دەکەن کەڵک وەردەگرین.

وا دێتە پێشچاو ئێمە لە خاڵێکی پڕ لە قەیرانی مێژووی زانستداین. بۆیە دەبێت باوەڕو ئامانجمان دەربارەی ئەوەی چ کاتێک تیۆرییەک بۆ پەژراندن دەشێت، تۆزێک بگۆڕدرێت؟ وا دەردەکەوێت ژمارە بنچینەییەکان و تەنانەت فۆرمی دەرکەوتە یاساکانی سروشت بە هۆی لۆژیک یان پرینسیپی فیزیاییەوە نیین. ژمارەو پێوانەکان (پارامیتەرparameter)سەربەستن لەوەی چ برێک وەردەگرن و یاساکان دەتوانن هەر فۆرمێکیان هەبێت تا بە تیۆرییەکی خۆ-گونجێنەری ماتماتیکیی ببن، ئەوان بڕی جیاواز لە سەر فۆرمی جیاواز لە گەردوونە جیاوازەکان وەردەگرن. ئەمە لەوانەیە ئارەزووەکانی مرۆڤ بۆ دۆزینەوەی بەستەکێکی (پاکیج package) رێک کە هەموو یاساکانی فیزیای تێدا بێت تێر نەکات ، بەڵام وا دێتە پێشچاو رێگەی سروشت ئەمە بێت.

لەوەدەچێت دیمەنێکی پانوبەرین لە گەردوونەکان بوونی هەبێت. بە هەمەحاڵ وەک لە بەشی داهاتوودا دەیبینین ئەو گەردوونانەی وەک گەردوونەکەی ئێمە ژیانی تێدا بێت دەگمەنە. ئێمە لە گەردوونێکدا دەژین کە ژیان تێیدا مومکینە، بەڵام ئەگەر گەردوونێک تەنیا یەک تۆز جیاواز بێت لە گەردوونەکەی ئێمە، بوونی وەک ئێمە مومکین نییە. چۆن دەتوانین ئێمە ئەمە رێک بخەین ئایا بەڵگەیەک هەیە، دوای هەموو ئەم شتانە! ئایا گەردوون لەلایەن خێر خوازێکەوەbenevolent دیزایین کراوە؟ یان زانست تەفسیرێکی تر پێشکەش دەکات!

7

***

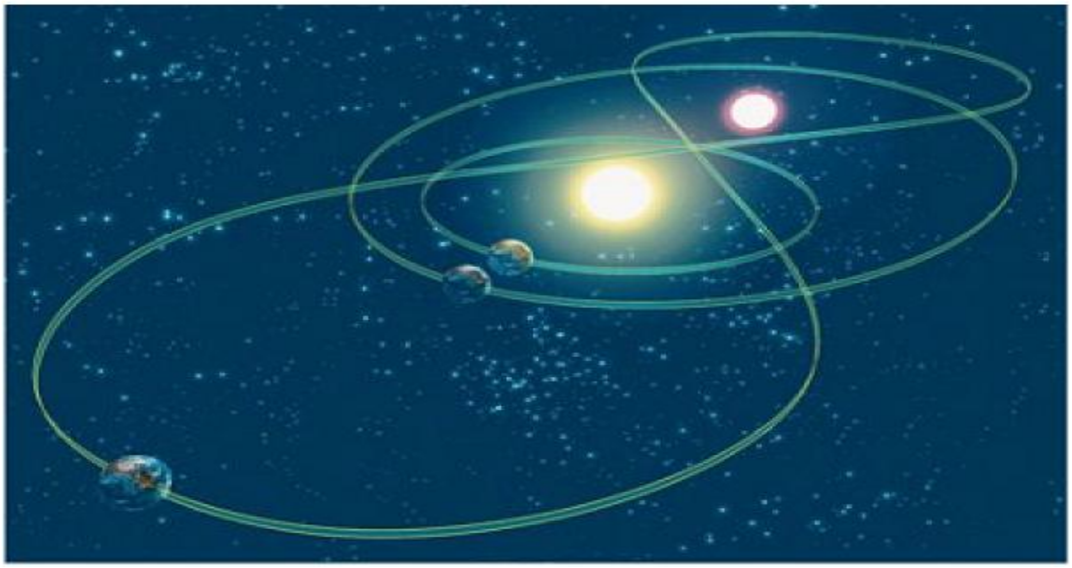
موعجیزە دەرکەوتەکە

(The Apparent Miracle)

چینییەکان باسی کاتێک دەکەن لە سەردەمی بەرەبابی هسیا (دەوروبەری 2205 تا 1782 پ ز) کاتێک ژینگەی گەردوونەکەمان لە پڕ گۆڕا. دە خۆر لە ئاسماندا دەرکەوتن و خەڵکی سەر زەویی بە هۆی گەرمای زۆرەوە ئازاری زۆریان چەشت، بۆیە ئەمپراتۆر فەرمانی کرد بە تیرهاوێژە بەناوبانگەکەیان بۆ ئەوەی خۆرە زیادەکان بەربداتەوە. تیرئەندازەکە خەڵاتکرا بە حەبێک کە توانای ئەوەی پێدەدا بۆ هەمیشە درێژە بەژیان بدات. بەڵام ژنەکەی لێی دزیی، بە هۆی ئەم تاوانەوە بۆ سەر مانگ رەتاندیان.
چینییەکان لە بیرکرنەوەکەیاندا راست بوون، کە سیستمی خۆریی بە دەخۆرەوە بۆ ژیانی مرۆڤ گونجاو نییە. بەڵام لە ئەمڕۆدا لەوانەیە ئەمە هەلێکی باش بێت بۆ برۆنزە کردنی پێست! بەڵام سیستمی خۆریی بە چەند خۆرەوە هەرگیز لەوانەیە مۆڵەت بە گەشە کردنی ژیان نەدات. هۆکارەکان بەو سادەییەی ئەفسانە چینییەکە نییە. لەڕاستییدا زەویی دەتوانێت تەجروبەیەکی بەچێژ لە پلەی گەرما وەربگرێت بۆ ماوەیەک لە سوڕانەوەی بەدەوری چەند ئەستێرەیەکدا. بەڵام گەرمایەکی یەکجۆری بەردەوام بۆ ماوەیەکی درێژ لەگەڵ ئەو بارۆدۆخەی بۆ ژیان پێویستە یەک ناگرێتەوە. بۆ تێگەیشتن لەوەی چیی رودەدات؟ با سەیری ئەو رووداونە بکەین کە لە سادەترین جۆری سیستمی چەند ئەستێرەیی بە دوو خۆرەوە روودەدەن. بە سیستمێکی لەم چەشنە دەگوترێت جووت (Binary)سیستم. لەڕاستییدا نیوەی هەموو ئەستێرەکانی ئاسمان لە سیستمێکدان، لەم شێوەیە دەچن. بەڵام تەنیا سیستمە سادە جووتەکان دەتوانن هەڵگری جۆرێکی تایبەت لە سوڕانەوەی جێگیر بن وەک ئەوەی لە ژێرەوە دەبینرێت. لە هەرکام لەم ئۆربیتاڵانەدا هەندێک کات بوونی هەیە کە ئەستێرەکە یان زۆر سارده یان زۆر گەرمترە لەوەی کە ژیان تێیدا گونجاو و پارێزراو بێت. بارۆدۆخەکە تەنانەت زۆر خراپتر دەبێت بۆ ئەو بۆڵ(Cluster)انەی کە ژمارەیەکی زۆر ئەستێرەیان هەیە.

سیستمە خۆرییەکەی ئێمە خۆشبەختانە تایبەتمەندییەکی تریشی هەیە، بەبێ ئەو تایبەتمەندییە لەوانەیە فۆرمی ژیانی پێشکەوتوو هەرگیز سەری نەگرتایە. یاساکانی نیوتن رێگە دەدەن شوێنی سوڕانەوەی هەسارەکان یان بە شێوەی بازنەیی یاخود بە شێوەی هێلکەیی(Ellipse) بن(هێلکەیی، بازنەیەکی راکێشراوە کە لە سەرێکەوە پان و لەسەرەکەی ترەوە تەسکە). ئەو پلەیەی کشانی هێلکەیەک بە شتێک پێشان دەدرێت بە ناوی جیاوازیی چەقی دوو بازنە لە ناوەندەوە eccentricity، کە ژمارەیەکە لە نێوان سفر و یەکدا . ئەم دووراییە نزیک لە سفر مانای ئەوەیە کە هێلکەکە نزیکە لە بازنەوە، بەڵام دوورایی ناوەندی نزیک لە یەک مانای ئەوەیە کە زۆر پان

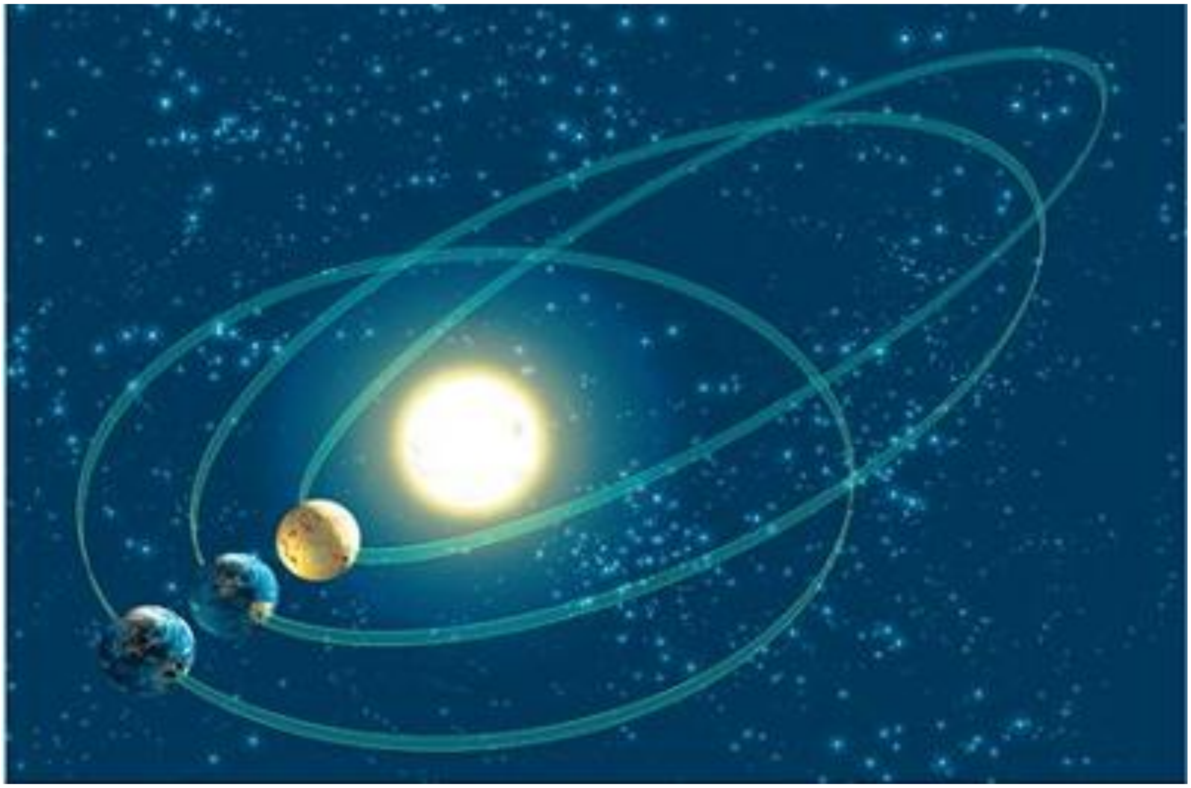
بووەتەوە. کێپلەر پێی ناخۆش بوو هەسارەکان لە سەر بازنەی خڕ جوڵە ناکەن هەرچەند ئۆربێتی سوڕانەوەی زەویی، دووریی لە ناوەندەکەیەوە نزیکەی لە سەتا دووە، مانای وایە زۆر نزیکە لە بازنەوە. ئەمەش پلانەرێکی باش بوو بۆ ئەو چانسە باشانەی لەبەردەمدابوون.



جووت- ئۆربیتاڵەکان: ئەو هەسارانەی کە ئۆربیتاڵەکانیان سیستمی جووت ئۆربیتاڵییان لە ناو ئەستێرەکاندا هەیە، ئەگەری بوونی کەشوهەوای شیاو بۆ ژیانیان تێدا نییە. لەهەندێ وەرزدا زۆر گەرم دەبن و لە هەندێکیشدا زۆر سارد دەبن.

شێوازی کەش و هەوا لە سەر زەویی بە گشتیی بە هۆی لاری تەوەرەی سوڕانەوەی زەویی بە گوێرەی ئەو رووبەرەی زەویی تێیدا بە دەوری خۆردا دەسوڕێتەوە، دیاری دەکرێت. بۆ نموونە لە کاتی زستاندا لە نیوە گۆی باکوورەوە لارییەکە بە شێوەی دوورکەوتنەوەیە لە خۆر ، هەرچەند لەڕاستییدا زەویی لە هەر کاتێک نزیکترە لە خۆر – دوورییەکە 91.5 میلیۆن مایلە لە کاتێکدا لە سەرەتای جولایدا ئەو دوورییە لە خۆرەوە 94.5 میلیۆن مایلە- بەڵام کاریگەریی ئەمە دەکرێت لەچاو کاریگەریی لاربوونەوەکە چاوپۆشیی لێبکرێت. بەڵام دەرهەق بە هەسارەکانی تر، بە ئۆربێتاڵی دووریی لە ناوەندی گەورەتردا، جیاوازییە دوورییەکان لە خۆرەوە دەوری زیاتری هەیە.

بۆ نموونە لە هەسارەی عەتارد(Mercury) دا بە لە سەتا بیستی دووریی لە ناوەند پلەی گەرمیی نزیکەی 200 پلەی فاهرنهایت گەرمترە کاتێک لە نزیکترین خاڵەوەیە لە خۆر(Perihelion) بە بەراورد بە کاتێک کە دوورترین مەودای هەیە لە خۆرەوە(Aphelion) . لەڕاستییدا ئەگەر ئۆربێتاڵی دووریی زەویی لە ناوەندەکەیەوە نزیکەی یەک بوایە کاتێک ئێمە بە نزیکترین دووریی خۆر دەگەیشتین زەریاکان دەکوڵان و کاتێک دەگەیشتینە دوورترین مەودا لە خۆرەوە، سەهۆڵبەندان رووی دەدا، پشووی هاوین و زستانەکەمان زۆر ناخۆش دەبوو. ئۆربیتاڵ بە دووریی زۆر لە ناوەندەوە بۆ ژیان گونجاو نییە، بۆیە ئێمە خۆشبەختین کە هەسارەیەکمان هەیە. دووریی لە ناوەندی ئۆربێتاڵەکەی نزیکە لە سفر.

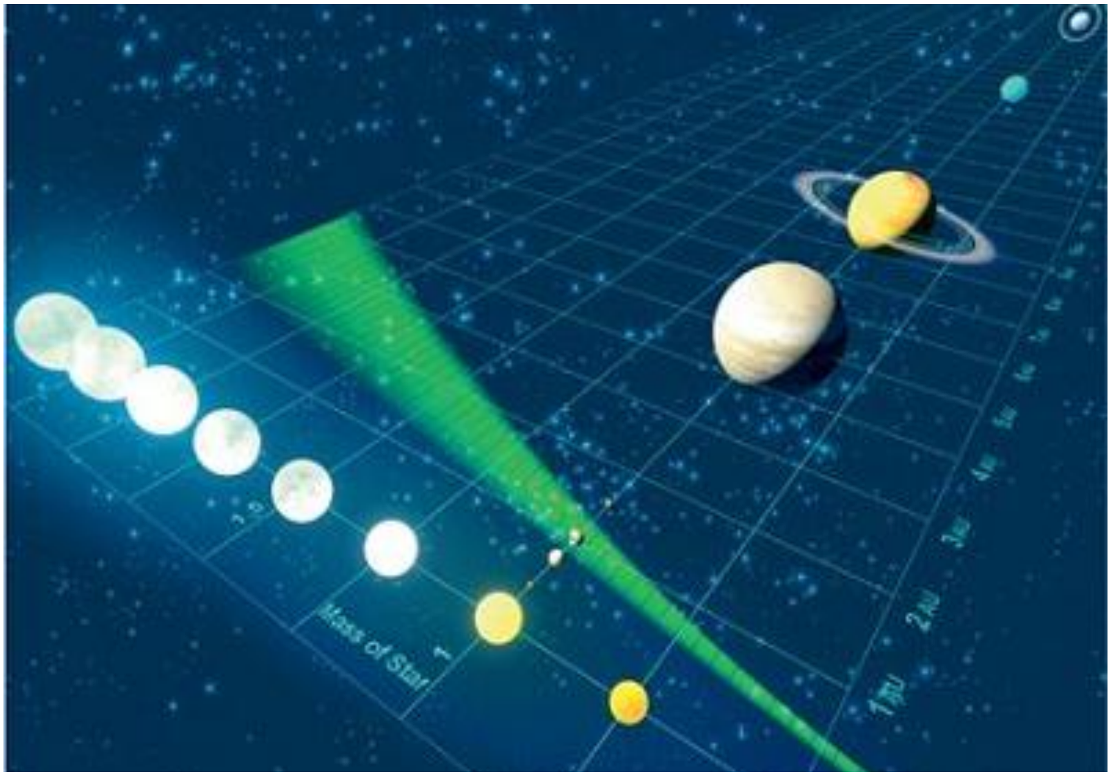


دوریی لە ناوەند: دووریی لە ناوەند پێوانەیەکە پێشاندەری شێوە هێلکەییە بەراورد بە فۆرمی بازنە. ئۆربیتاڵە بازنەییەکان بۆ ژیان شیاوترن ، چونکە ئۆربیتاڵە گەورەکان بەرزو نزمیی پلەی گەرمییان زۆر زۆرە.

هەروەها ئێمە چانسێکی تریشمان بەپێوەند بە بارستایی خۆرەکەمان و دوورییەکەمان لێوەی هەیە. چونکە بارستایی ئەستێرەکان بڕی ئەو وزەیەی کە لێی دێتە دەرەوە دیاری دەکات. گەورەترینی ئەستێرەکان بارستاییان نزیکەی سەتجار لە بارستایی خۆر قەبەترە ، هەروەها بچووکترینیان نزیکەی سەتجار بارستاییەکەیان کەمترە. وای دابنێ، ئەم مەودای زەویی-خۆرەی ئێستا وەک خۆی نەمێنێتەوە، بە ڕێژەی لە سەتا بیست، خۆر زلتر یان بچووکتر بووایە، ئەو دەم یان زۆر لە ئێستای هەسارەی مەریخ (Mars) ساردتر دەبوو، یان زۆر لە ئێستای هەسارەی ڤێنوس گەرمتر دەبوو.

بە شێوەی ئاسایی، بۆ هەموو ئەستێرەیەک زاناکان ناوچەی گونجاوی نیشتەجێبوون دیاری دەکەن کە ناوچەیەکی تەسکە لە دەوربەری ئەستێرەکە لە پلە گەرمییە جیاوازەکاندا شلەی ئاو دەتوانێت بوونی هەبێت. ناوچەی گونجاو بۆ نیشتەجێبوون هەندێکجار پێی دەگوترێ ناوچەی

گۆڵدیلۆکس(Goldilocks)[31] چونکە مەرجی بوونی ئاو مانای ئەوەیە، وەک گۆلدیلۆک، گەشەی ژیانی هۆشمەند پێویستیی بەوەیە پلەی گەرمیی هەسارەکان بۆ ژیان گونجاو بێت. ناوچەی نیشتەجێبوون لە سیستمی خۆری ئێمەدا وەک لە نموونەکەدا پێشاندراوە زۆر بەرتەسکە. خۆشبەختانە بۆئەوانەی لەچەشنی ئێمە، ژیانیان فۆرمی هۆشمەندیی هەیە زەویی کەوتووەتە ئەو ناوچەیەوە.



ناوچەی گۆڵدیلۆکس: ئەگەر گۆڵدیلۆکسەکان هەسارە بن، ئەوان تەنیا دەبێت لە ناوچەی سەوز کە بۆ ژیان شیاون جێگیر ببن. ئەستێرە زەردەکە خۆرەکەی ئێمەیە، سپییەکان گەورەترو گەرمترن ، سوورەکە ساردتر و بچووکترە. ئەو هەسارانەی کە زۆر نزیکن لە خۆر گەرمن و ئەوانەی زۆر دوورن، زۆر ساردن، هیچیان بۆ ژیان ناشێن. ناوچەی ژیان بۆ ئەستێرە ساردەکان

[31] درەختێکی ئەورووپییە، بەڵام گۆڵدیلۆکس لێرەدا ، ناوی کچێکی بچووکە لە ئەفسانەیەکدا، لەناو دارستانێکدا بزربووە، خۆی کردووە بەماڵی سێ ورچدا، سێ قاپ سڵقاوی لێبووە، هەرسێکیانی تاقیکردووەتەوە، زۆر گەرم، زۆر سارد و شلەتێن بوونەو شلەتێنەکەی هەڵقوڕاندووە،دواتر سێ کورسیی لێ بووەو لەسەر هەرسێکیان دانیشتووە، گەورەو مامناوەندیی و بچووک بوونە. کە لەسەر بچووکەکە دانیشتووە، شکاوە، پاشان چووەتە قاتی سەرەوەی خانووەکەو سێ ژووری خەوتنی تێدابووە. زۆر پان، مامناوەندیی و ژوورێکی قنج و بچکۆلە.....لە ژوورە بچکۆلەکەدا خەوتووە.... کاتێ ورچە نێرەکەو مێیەکە لەگەڵ بەچکەکەیاندا دێنەوەو دەبۆڵێنن و بەخۆیاندا دەکێشن، شتەکانیان خوراوەو شکاوەو بەکارهێنراون، گۆڵدیلۆکس لەخەو هەڵدەستێ و تێی دەتەقێنێ خۆی دەرباز دەکات. کەواتە گۆڵدیلۆکس بەدوای شتی گونجاودا گەڕاوە.

نیوتن باوەڕی وابوو نیشتەجێبوونە سەیرەکەمان لە سیستمی خۆر بە ڕێکەوت بە هۆی تەنیا یاساکانی سروشتەوە نییە. لەبەرامبەردا ئەو باوەڕی وابوو، سیستمی گەردوون " لە سەرەتاوە لەلایەن خوداوە دروستکراوەو تا ئەمڕۆ بە هەمان بارودۆخەوە دەپارێزرێ. ئاسانە لەمە تێبگەین، بۆچیی یەکێکی وەک نیوتن بەو شێوەیە بیربکاتەوە؟ ڕووداوی زۆر دەگمەن کە بەسەریەکدا دراون، بۆ ئەوەی توانای بوونمان هەبێت و جیهانەکەمان بە شێوەی خواستی مرۆڤ دیزایین بکرێت بە ڕاستیی دەبوو بە مەتەڵ ئەگەر بە تەنیا سیستمی خۆری ئێمە لە گەردووندا بوونی هەبووایە.

بەڵام لە ساڵی 1992دا بۆ یەکەمجار سوڕانەوەی هەسارەیەک بە دەوری ئەستێرەی تردا جیا لە خۆرەکەمان بە تاقیکردنەوە بینرا. ئێستا ئێمە دەزانین بە سەتان هەسارە، یان هەسارەی بێشومار لە ناو چەندین بیلیۆن ئەستێرەی گەردوونەکەماندا بوونیان هەیە، دیارە لەگەڵ بارۆدۆخی سیستمە هەسارەییەکەی ئێمەدا(خۆرێکی تەنیا)، ڕێککەوتنی چانسی مەودای دووریی زەویی-خۆر و بارستایی خۆردا یەک دەگرێتەوە. بەڵگە زانستییەکان سەبارەت بە زەویی، بۆ خۆشیی ئێمەو ژیانی ئێمە دیزایین کرابێت کەمتر سەرنجڕاکێش و دڵنیاکەرن. هەسارەی هەمەجۆر هەن بڕێکیان- یان لای کەم یەکێکیان- بۆ ژیان گونجاون. ئاشکرایە کاتێک بوون لە سەر هەسارەیەک کە گونجاوە بۆ ژیان لێکۆڵینەوەی لە سەر دەکرێت، لێکۆڵینەوەکە سنووردار دەکرێت بەوەی ئایا ژینگەکەیان تێرکەری ئەو مەرجانەیە کە پێویستن بۆ بوون؟
دەکرێت ڕستەکەی پێشوو بکەین بە پرینسیپێکی زانستیی: بوونی ئێمە ئەو ڕێسایانە دەسەپێنێت کە بۆ دیاریکردنی کات و شوێنی گونجاو دەتوانین گەردوونەکەمان تاقیبکەینەوە. واتە حەقیقەتی بوونمان کارێکتەری ئەو ژینگەیە دیاری دەکات کە ئێمەی تێداین. ئەم پرینسیپە ناوی پرینسیپی ئانسرۆپیکی(Anthropic Principle) لاوازی لێنراوە. (کەمێکی تر دەبینین بۆ ئاوەڵناوی لاوازی پێوە لکێنراوە). چەمکی باشتر لە جیاتی "پرینسیپی ئانسرۆپیک" دەستەواژەی " پرینسیپی هەڵبژاردنە". چونکە پرینسیپەکە دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی، چۆن زانیارییەکانمان دەربارەی بوونمان ڕێساکانی هەلبژاردن دەسەپێنێت، لە ناو ئەو هەموو ژینگە مومکینەدا تەنیا ئەو ژینگانەی ئەم تایبەتمەندییانەیان هەیە و بۆ ژیان دەشێن، هەڵدەبژێرێت.
ئەمە لەوانەیە لە فەلسەفە بچێت بەڵام پرینسیپی ئانسرۆپیکی لاواز دەتوانرێت بۆ پێشبینیی زانستیی کەڵکی لێوەربگیرێ. بۆ نموونە تەمەنی گەردوون چەندە؟ هەروەها کەمێکی تر دەبینین، بۆچیی بوونی ئێمە وا پێویست دەکات کە گەردوون هەڵگری هەندێک توخمی وەک کاربۆن بێت؟ دیارە کاربۆن بە هۆی سووتانی توخمە بچووکەکانی ناو ئەستێرەکانەوە دروست دەبن. کاربۆن دەبێت بە هۆی تەقینەوەی سوپەر نۆڤا(Supernova)و لە تەواوی فەزادا بڵاو دەبێتەوە و سەرئەنجام لە نەوەیەکی نوێتری سیستمە خۆرییەکان وەک بەشێک لە سیستمی خۆریی چڕ دەبێتەوە.

لە ساڵی 1961 دا زانای فیزیا روبێرت دیک(Robert Dicke) گوتی ئەم پرۆسێسە نزیکەی 10 بیلیۆن ساڵ دەخایەنێت، بۆیە بوونی ئێمە بەمپێیە، مانای ئەوەیە گەردوون دەبێت لای کەم تەمەنی ئەوەندە کۆن بێت لەگەڵ ژیانی ئێمەدا بگونجێت. لە لایەکی ترەوە تەمەنی گەردوون ناتوانێت زیاتر لە 10 بیلیۆن ساڵ بێت چونکە لە داهاتوویەکی دووردا هەموو سووتەمەنیی

ئەستێرەکان تەواو دەبێت و ئەوساش ئێمە ئەستێرەی گەرمترمان بۆ مانەوەمان پێویستە، بەڵام لەڕاستییدا - بەپێی داتاکانی ئێستا، رووداوی بیگ بانگ لە دەوروبەری 13.7 بیلیۆن ساڵ لەمەوبەر روویداوە.

بابەتی تەمەنی گەردوون بەپێی پێشبینییەکانی ئانسروپیک،مەودایەک لە بەهاکان بۆ پارامیتەری فیزیایی بەرهەم دەهێنێت، لە کاتێکدا دەبووایە بە وردیی شتەکە دیاری بکات. بۆچیی ئەمە وایە؟ چونکە بوونمان مومکین نییە هەڵگری برِێکی تایبەت لە پارامیتەرە فیزیایە مەودا دوورەکان بێت، زۆربەی کات بەندە لە سەر کۆمەڵە پارامیتەرێک، لەو شوێنەی دەیان دۆزینەوە زۆر ناگۆڕێن. ئێمە چاوەڕوانیی زیاترمان هەیە کە مەرجە بنەڕەتییەکان لە جیهانەکەماندا بکەونە مەودای رێگە پێدراوی ئانسروپیکییەوە . بۆ نموونە ئەگەر دووریی لە ناوەندی ئوربێتاڵەکان تەنیا تۆزێک بێت بۆ نموونە لە نێوان 0 بۆ 0.5 ئەوجا رێگە بە بوونی ژیان دەدرێت. بۆیە نابێت سەرمان سوڕ بمێنێت ئەگەر دووریی ناوند 0.1 بێت و لە ناو هەسارەکانی گەردووندا رێژەیەکی ماقووڵ لە هەسارە بوونیان هەبێت کە دووریی لە ناوەندەکەیانەوە زۆر بچووک بێت.

بەڵام ئەگەر بەمشێوەیە بێت، کاتێ زەویی لە بازنەیەکی تەواودا بسوڕێتەوە، بۆ نموونە بە دووریی لە ناوەندی 0.00000000001 بسوڕێتەوە، لەڕاستییدا ئەمە زەویی دەکات بە جێگەیەکی تایبەت و هانمان دەدات شرۆڤەی ئەوە بکەین بۆچیی ئێمە خۆمان لە خانوویەکی نائاساییدا دۆزیبێتەوە. ئەم ئایدیایە هەندێجار ناوی پرینسیپی رەمەکیی mediocrity   لێنراوە.

چانسی گونجانی شتە پێوەندیدارەکان لەگەڵ شێوازی ئوربێتاڵی هەسارەکان، بارستایی خۆر وهەروەها... ناوی لێنراوە ژینگەیی، چونکە ئەمە نیعمەتێکە بە هۆی دەوروبەرمانەوە پێمان دراوە، نەک بە هۆی نوقلانەی (fluke) یاساکانی سروشتەوە بێت. تەمەنی گەردوونیش فاکتەرێکی ژینگەییە، چونکە لە مێژووی گەردووندا هەم کاتی سەرەتای گەردوون بوونی هەیە هەم کاتی دوای دروستبوونی گەردوونیش بوونی هەیە. بەڵام ئێمە دەبێت لەم چەرخە(era) دا بژین چونکە ئەمە بۆ ژیان تەنیا سەردەمی رێگە پێدراوە. رێکەوتی ژینگەیی بۆ تێگەیشتن ئاسانە چونکە ئێمە تەنیا بوونەوەرین بۆ نیشتەجێبوون شیاوین لە ناو ژمارەیەکی زۆر (بوون) بۆ نیشتەجێبوونە شیاوەکان کە پشتگیریی ژیان دەکەن. بەدڵنیاییشەوە پێویستە لە ناوچەی گونجاوی ژیاندا بێت بۆ ئەوەی کۆمەکی ژیان بکات.

پرینسیپی ئانسرۆپیکی لاواز زۆر جێگەی کێشمەکێش نییە. بەڵام فۆرمێکی بە هێزتر بوونی هەیە کە ئێمە لێرەدا باسی دەکەین. هەرچەند بۆ برێک لە زانایانی فیزیا بەچاوێکی سووکەوە سەیری دەکەن. پرینسیپی بەهێزی ئانسرۆپیک ئەم راستییە پێشنیار دەکات کە بوونی ئێمە ئەو قەیدو بەندانە دەسەپێنیت، نەک تەنیا بە سەر ژینگەکەدا بەڵکو بە سەر فۆرم و ناوەڕۆکی یاساکانی سروشتیشدا. ئەم ئایدیایە بۆیە دروستبوو چونکە بە هۆی ئەو تایبەتمەندییە سەیرانەی سیستمی خۆرەوە کە وا دێتە پێشچاو بە شێوازێکی سەرسوڕهێنەر بۆ گەشەی ژیانی مرۆڤ بەرهەم هاتووە،

هەروەها ئەم تایبەتمەندییە بۆ سەراپای گەردوونیش دەشێت، دیارە ئەمە زۆر قورسە بۆ شیکردنەوە.
ئەو بەسەرهاتەی چۆن گەردوونێکی سەرەتایی کە بریتییە لە هایدرۆجین، هیلیۆم و تۆزێک لە لیسیۆم دەبێت بە گەردوونێک لای کەم جیهانێک بە ژینگەیەکی هۆشمەندەوە وەک ئێمە لە ناوخۆیدا پەنا بدات، چیرۆکیکە چەندین کتێبی پێویستە؟ هەروەک چۆن لە پێشەوە باسمانکرد هێزەکانی سروشت، هۆکاری دروستبوونی توخمە قورسەکانن-بەتایبەتیی کاربۆن- کە دەکرێت بە هۆی توخمە سەرەتاییەکانەوە دروست بووبێت و بۆ ماوەی چەندین بیلیۆن ساڵ بمێنێتەوە.

توخمە قورسەکان لە ناو ئەو کورانەی کە ناوی ئەستێرەمان لێناون دروست دەبن، بۆیە هێزەکان دەبێ ڕێگە بدەن بە کۆمەڵە ئەستێرەکان تا فۆرمی خۆیان وەربگرن. گەشەسەندن لە وردە تۆوی ناڕیک وپێکەوە لە سەرەتای گەردووندا بۆ هەموو کۆمەڵە ئەستێرەکان لەیەکەوە نزیکەوە. بەڵام خۆشبەختانە بە گۆڕانێکی بچکۆلەی 1 لە 100000 لە چڕییدا جیاوازییەک هەیە. بە هەمەحاڵ بوونی ئەستێرەکان و دروستبوونی توخمەکان لە ناو ئەم ئەستێرانەدا بەس نییە. داینامیکی ئەستێرەکان ناچاریان دەکات سەرئەنجام بتەقنەوە، ئەو تەقینەوەیە دەبێت بە هۆی ناردنی توخمە قورسەکان بۆ نێو فەزا، سەرەڕای ئەوەی یاساکانی سروشت ناچاریان دەکات پاشماوەی ئەستێرەکان جارێکی تر چڕ ببنەوە بۆ دروستکردنی نەوەیەکی نوێ لە ئەستێرەکان، دەوروبەریان بە هەندێک هەسارە کە هەڵگری توخمە قورسە تازەکانن گەمارۆ دەدرێت.

لە هەمان کاتدا دەبێت هەندێک ڕووداوی دیاریکراو لە سەرەتای زەوییدا ڕوویان دابێت بۆ ئەوەی ڕێگە بدات بە ئێمە تا گەشە بکەین، هەروەها ژمارەیەکی زۆر زنجیرە ڕووداو بۆ بوونی ئێمە پێویستن. سەبارەت بەو ڕووداوانەی بەرئەنجامیان گەشەسەندنی گەردوونە، بەدڵنیاییەوە ئەم گەشەسەندنانە لە ژێر فەرمانرەوایی هاوسەنگی هێزەکانی سروشتدایە. ئەم کارلێککردنانەش بوونە بە هۆی ئەوەی ئێمە پەیدا ببین.

یەکەمین کەسێک بەمەی زانی لە ساڵانی 1950 کاندا و پێوانەیەکی وردی لە سەر ئەوە ئەنجامدا کە ئەمە چۆن نیعمەتێکە؟ فرێد هۆیڵ(Fred Hoyle) بوو. هۆیڵ باوەڕی وابوو هەموو توخمە کیمیاییەکان لە سەرەتاوە لە هایدرۆجینەوە دروستبوونە و پێیوابوو ماددەیەکی سەرەتاییە. هایدرۆجین سادەترین ناووکی ئەتۆمیی هەیە و بە تەنیا یەک پرۆتۆنی هەیە، یان بە تەنیایە یاخود یەک نیوترۆن و دوو نیوترۆن لە ناووکەکەیدا بوونیان هەیە.(فۆرمە جیاوازەکانی هایدرۆجین یان هەر ناووکێك هەمان ژمارەی پرۆتۆنیان هەیە بەڵام لە نیوترۆندا جیاوازن و ئایزۆتۆپەکانیان(Isotopes) پێدەگوترێت. ئەمرۆ ئێمە دەزانین هیلیۆم و لیسیۆم ناووکی ئەتۆمەکەیان دوو-سێ پرۆتۆنی تێدایە و لەکاتێکدا گەردوون بەس تەنیا 200 چرکە تەمەنی بووە، دروست بوونە. لە لایەکیترەوە ژیان بەندە لە سەر توخمی زۆر ئاڵۆزتر، کاربۆن یەکێکە لە گرینگترینەکانیان و بۆ هەموو کیمیای ئەندامیی، بنچینەییە.

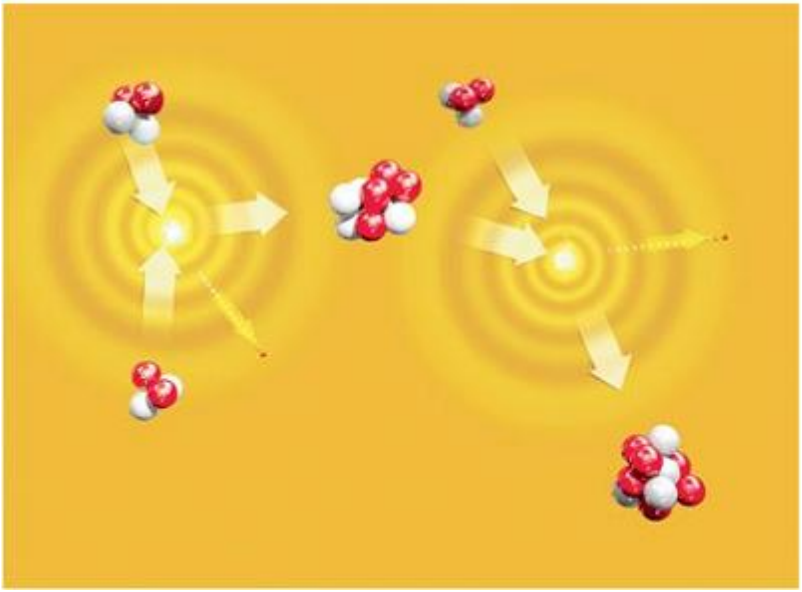
یەکێک لەوانەیە ئەندامی زیندووی وەک کۆمپیوتەرە هۆشمەندەکان بەئەندێشەیدا بێت کە لە توخمی وەک سیلیکۆن(Silicon) دروست کرابێتن. گومان هەیە لە دروستبوونی ژیانی وەها کەخۆبەخۆ بێ کاربۆن گەشە بکات. هۆکارەکان تەکنیکیین بەڵام شێوازێکی تاقانە بۆ بۆندە کاربۆنییەکان لەگەڵ توخمەکانی تر دەبێت ئەنجام بدرێن. بۆ نموونە دایۆکسایدی کاربۆن لە پلەی گەرمی ژووردا غازە و هەروەها بۆ مەبەستی بایۆلۆژیی زۆر سودمەندن. بە هۆی ئەوەی سیلیکۆن راستەوخۆ لە خشتەی دەورەییدا لە ژێر کاربۆندایە، تایبەتمەندییە کیمیاوییەکانیان لەیەکەوە نزیکە. بە هەمەحاڵ دایۆکسایدی سیلیکۆن و کوارتزquartz ، لە ناو بەردەکاندا زۆر بە کەڵکترن وەک لە ناو سییە ئەندامییەکانداorganism’s lungs . بەڵام هێشتا لەوانەیە فۆرمێکی تری ژیان لەسەر ژەمە خواردنەکانی سەر سیلیکۆنەکەوە گەشە بکات و تەنۆچکەکان کلکیان لە ناو حەوزی ئامۆنیا دا سوڕ بخوات.

تەنانەت ژیانێکی نامۆی لەم چەشنە ناکرێت تەنیا بە هۆی توخمە سەرەتاییەکانەوە گەشە بکات. ئەو توخمانە تەنیا دەتوانن دوو ئاوێتەی پایەدار کە بریتین لە هایدرایدی لیسیۆمlithium hydride ، کە رەقێکی بلوریینی بێڕەنگە، لە گەڵ گازی هایدرۆجین دروست بکەن. هەردووکیان ناتوانن دووبارە بەرهەم بهێنرێنەوە یان ناکرێ بیر لە خۆشەویستیی و دڵ لەیەکچوونی نێوانیان بکرێتەوە. هەروەها ئەو فاکتەی کە پێکهاتەی ئێمە کاربۆنییە وەک خۆی دەمێنێتەوە، ئەوەش ئەو پرسیارە دەوروژێنێ کاتێک کاربۆن کە ناووکەکەی شەش پرۆتۆنی تێدایە چۆن توخمە قورسەکانی تر لە جەستەماندا دروستکراون؟

یەکەم هەنگاو کاتێک روودەدات، کە ئەستێرە پیرەکان دەست دەکەن بە دروستکردنی هیلیۆم، کاتێکیش دروست دەبێت، دوو هایدرۆجین بەیەکدادەدەن و یەکدەگرن. ئەم یەکگرتنە پێشاندەری ئەوەیە چۆن ئەستێرەکان وزە بۆ گەرمبوونەوەی ئێمە دروست دەکەن. دەتوانرێ دوو ئەتۆمی هیلیۆم بەیەکدا بدرێن بۆ دروستکردنی بێریلیۆم beryllium ، ئەمەش ئەتۆمێکە ناووکەکەی چوار پرۆتۆنی تێدایە. بە پێی پرینسیپ کاتێک بێریلیۆم دروستکرا، دەتوانێت لەگەل ناووکی هیلیۆمێکی سێیەمدا یەک بگرێت بۆ دروستبوونی کاربۆن. بەڵام ئەمە روونادات چونکەو ئەو بێریلیۆمە ئایزۆتۆپەی isotope دروستبووە خێرا تێک دەچێت و دەبێتەوە بە هیلیۆمی ناووکیی.

بارۆدۆخەکە گۆڕانی بە سەردا دێت کاتێ ئەستێرەکان، هایدرۆجینەکەیان تەواو دەبێت. کاتێک ئەمە روویدا ناووکی ئەستێرەکان تێکدەرمێن و پلەی گەرمیی ناخیان بە 100 ملیۆن پلەی کێڵڤین Kelvin دەگات. لە بارۆدۆخێکی بەوشێوەیەدا ناووکەکان لێک دەکەون، زۆرجار ناووکی بێریلیۆم پێش ئەوەی چانسی ئەوەی هەبێت بفەوتێ لە ناووکی هیلیۆم دەکەوێت. بێریلیۆم دەتوانێت لەگەڵ هیلیۆم بۆ دروستکردنی ئایزۆتۆپێکی کاربۆن کە پایەدارە، یەکبگرێت. بەڵام هێشتا کاربۆن رێگەیەکی دوورودرێژی لەبەردەمدایە تا کۆببێتەوە بە مەبەستی دروستکردنی پێکهاتە کیمیاییەکان وەک پەرداخێک شەرابی بۆردۆ Bordeaux کە چێژی لێببەیت، یان وەک بڵێسەی ئاگر مزراحێنی پێ بکرێت، یاخود لەبارەی گەردوونەوە پرسیاری لێبکرێت. بوون بەگشتیی و بوونی مرۆڤ بەتایبەتیی، پێویست دەکات، کاربۆن لە ناخی ئەستێرەیەوەکەوە بەرەو ئەستێرە دراوسێکان کە لێکەوە نزیکن

بچێت. وەک باسمانکرد، کاتێک ئەستێرە دەگاتە قۆناغی کۆتایی، وەک سوپەرنۆڤا دەتەقێتەوە و کاربۆن و توخمە قورسەکانی تر بۆ دروستکردنی هەسارە یەکدەگرنەوە.



پرۆسێسی سیانی ئاڵفا Alpha : کاربۆن لەناو زگی ئەستێرەکاندا بە هۆی بەیەکدادانی سێ ناووکی هیلیۆم دروست دەبێت، بەگوێرەی یاساکانی فیزیای ناووکیی ڕووداوێکی زۆر دەگمەنە.

ئەم پرۆسێسی دروستبوونی کاربۆنە ناوی پرۆسێسی سیانیی ئاڵفای لێنراوە چونکە" تەنۆلکەی ئاڵفا" ناوێکی ترە بۆ ناووکی ئایزتۆپیی هیلیۆم، چونکە پرۆسێسەکە پێویستی بە سێ دانە لەمانە هەیە هەتا بەسەرئەنجام دەگات .
فیزیای ئاسایی پێشبینیی ئەوە دەکات نرخی دروستبوونی کاربۆن لە ڕێگەی ئاڵفای سیانییەوە دەبێت زۆر کەم بێت. بە سەرنجدان لەمە لە ساڵی 1952 دا هۆیڵ پێشبینیی کرد کە کۆی وزەکانی ناووکی بریلیۆم لەگەڵ ناووکی هیلیۆم دەبێت بەنزیکەیی یەکسان بێت لەگەڵ وزەی ئایزوتۆپە کاربۆنە دروستبووەکەدا، ئەمە دۆخێکە کە نرخی کاردانەوە ناووکییەکان بە شێوەیەکی بەرین زیاد دەکات. ئەم ڕووداوەش ناوی زرنگانەوەی resonance لێنراوە، لەو کاتەدا هیچ ئاستێکی وزە ناسراو نییە، هەر لەسەر بۆچوونەکانی هۆیڵ ، ویلیام فۆوڵەر(William Fowler) لە کاڵتێچ(Caltech) بە گەڕان، هەمان شتی دۆزییەوە، کە پشتگیرییەکی گرینگ بوو بۆ تێڕوانییەکەی هۆیڵ لە سەر چۆنییەتی دروستبوونی ناووکە ئاڵۆزەکان.

هۆیڵ نوسیویەتی" من باوەڕ ناکەم هیچ زانایەک هەبێ، بەڵگەکانی تاقیکردبێتەوە بکەوێتە هەڵەوە، یان بڵێت یاساکانی فیزیای ناووکیی دیزایینەکەیان بە شێوەیەکی ئەنقەست بۆ مەبەستی ئەو ئاکامانەیە کە لە ناو ئەستێرەکاندا بەرهەم دێن". لەو سەردەمەدا کەس بە ئەندازەی پێویست فیزیای ناووکیی نەدەزانی تا لە ئەندازەی ئەو بەهرەمەندییەی ڕێکەوت تێبگات کە لەم یاسا فیزیایانەدا بەرهەم هاتووە. بەڵام بە لیکۆڵینەوە لە سەر ڕاستیی پرینسیپی ئانسرۆپیکی بەهێز، لەم

ساڵانەی دواییدا کەسانێک دەستیان کردووە بە پرسیارکردن لە خۆیان ئەگەر یاساکانی سروشت جیاواز بوونایە، گەردوون چۆن دەبوو؟ ئەمڕۆ ئێمە دەتوانین مۆدیلەکان لەڕێی کۆمپیوتەرەوە دروست بکەین کە پێمان دەڵێ نرخی کاردانەوەکانی ئاڵفای سیانیی لەسەر پتەویی هێزە بنچینەیەکانی سروشت بەندە.

ئەژمارکردنی لەو جۆرە پێشانی دەدات کە گۆڕانێکی بچکۆلەی وەک 0.5 لەسەت لە جیرِیی هێزی ناووکیی بەتین(Strong Nuclear Force) یان 4 لە سەتی هێزی کارەباییی نزیکەی سەرجەم کاربۆنەکان یان ئۆکسیجنەکانی تەواوی ئەستێرەکان لەناو دەبات. ئەمەیە ئەگەری ئەو ژیانەی کە ئێمە دەیناسین. بەئاستەم گۆڕینی رێساکان دەبێت بە هۆی ئەوەی مەرجەکانی بوونی ژیان نەمێنێت.
بە تاقیکردنەوەی مۆدێلە گەردوونییەکان، کاتێ بە کۆمەڵە رێگەیەکی دیاریکراو دەگۆڕدرێن، تیۆرییەکانی فیزیا بەرهەم دێنین. ئەمانە دەتوانرێ بە لێکۆڵینە لە سەر گۆڕانی یاساکانی فیزیا بە شێوەیەکی رێکوپێک بکرێن. لەمانەوە گەیشتووین بەو دەرئەنجامەی تەنیا جیرِیی هێزی ناووکیی بەتین یان هێزی کارۆموگناتیسیی نییە کاریگەری لە سەر بوونمان دادەنێت. بەڵکو زۆرترینی نەگۆڕە بنچینەییەکان وەک ئەوانەی لە تیۆرییەکانماندا دەردەکەون بە شێوازێکی ورد رێکخراون. ئەگەر تەنیا بە بڕێکی زۆر کەم بگوڕدرێن، چۆنایەتی گەردوون بە تەواوەتیی دەگۆڕێت، بەمپێیەش لە زۆربەی حاڵەتەکاندا بۆ ژیان گونجاو نابێت.

بۆ نموونە ، ئەگەر هێزە ناووکییەکەی تر، واتە هێزە لاوازەکە ، زۆر لاوازتر بووایە، لە سەرەتای گەردووندا هەموو هایدرۆجینەکانی گەردوون دەبوون بە هیلیۆم بۆیە هیچ ئەستیرەیەکی نۆڕماڵ دروست نەدەبوو؛ یان ئەگەر زۆر بە هێزتر بوایە سوپەرنۆڤای تەقیوە، پێستەکەی لە خۆی فرێ نەدەدا، ئەوساش نەدەبووە هۆی دروستبوونی توخمە قورسەکانی گەردوون، تا فۆرمی ژیان بەرهەم بێت. ئەگەر پرۆتۆنەکان 0.2 لە سەت قورستر بوونایە تێکدەچوون و دەبوون بە نیوترۆن و ئەتۆمەکان ناجێگیر{ناپایەدار} دەبوون. ئەگەر کۆی بارستایی جۆرەکانی کوارک کە پرۆتۆن دروست دەکەن بەنزیکەی 10 لە سەت بگۆڕدرێت ئەوان بۆ خۆیان ناپایەدارتر دەبوون لەو ناووکە ئەتۆمییەی کە ئەوان دروستکەرین؛ لەڕاستییدا کۆی بارستایی کوارکەکان وا مەزەندە دەکرێ جۆرێک چاکسازییان لە سەر کراوە بۆ بوونی زۆرترین ژمارەی ناووکیی پایەدار.

لەوانەیە یەکێک وای دابنێت چەند سەت میلیۆن ساڵێک پایەداریی لە ئۆربیتاڵەکاندا پێویستە بۆ ئەوەی ژیان لە هەسارەکاندا گەشە بکات و ژمارەی دوورایییە فەزاییەکان بۆ بوون رێک بخرێن. بۆچیی ئەمە وایە؟ چونکە بە پێی یاساکانی کێشکردن، تەنیا لە سێ دوورایییدا ئۆربیتاڵی هێلکەیی پایەدار مومکینە. رێرەوە بازنەییەکان لە دوورایییەکانی تردا مومکینە بەڵام ئەوان وەک بۆچوونەکانی نیوتن لەرزۆکن، بۆیە ناپایەدارن. لە هەموو ئەوانەی تر جگە لە سێ دوورایی ئاشووبێکی بچووک وەک کێشکردنی هەسارەکانی تر دەبێت بە هۆی ئەوەی کە هەسارەکە لەخولگە بازنەییەکەی بچێتە دەرەوە و بکەوێتە خولگەیەکی پێچاوپێچەوە و بەرەو خۆر یان دوورکەوتنەوە لە

خۆر بجولێت. لە هەردوو حاڵەتەکەدا یان دەسوتێین یان بەشەختە دەبین. هەروەها لە سەروو سێ دوورابییەوە، هێزی کێشکردنی نێوان دوو تەن زۆر خێراتر لە سێ دوورایی کەم دەکات .

لە سێ دوورابییدا ئەگەر مەودای نێوان دوو تەن، دوو قات ببێتەوە هێزی نێوانیان بە شێوەی ¼ کەم دەکات لە کاتێکدا لە چوار دوورابییدا ئەمە دەبێت بە 1/8 ، لە 5 دوورابییدا بە 1/16 .... هەروەها بۆ دوورابییەکانی تریش بەو شێوەیە درێژەی دەبێت. وەک بەرئەنجام ، زیاتر لە سێ دوورایی، خۆر ناتوانێت لە دۆخێکی پایەداردا بە هەمان باڵانسی پاڵەپەستۆی ناوخۆیی بۆهێزی کێشکردن بوونی هەبێت، یان بەشێکی لێدەبێتەوە، یاخود تێکدەڕمێت و دەبێت بە کونە رەش(Black Hole) هەر کامێکیان بێت ژیانی ئەمرۆمان تێکدەچوو. لە پێوانەی ئەتۆمییدا، هێزە کارەبابییەکان و هێزی کێشکردن وەک یەک رەفتاریان دەکرد. ئەمە مانای وایە ئەلیکترۆنی ناو ئەتۆمەکان یان دەردەپەڕین یان بە رێگەیەکی پێچاوپێچ بەرەو ناووک دەڕۆیشتن. بەهەمەحاڵ ئەتۆم بەم شێوازە مومکین نەبوو دروست بێت.
دەرکەوتنی ستراکتۆری ئاڵۆز، توانای هەبێ پشتگیریی بینەری هۆشمەند بکات، وا دەردەکەوێت زۆر لەرزۆک بێت. یاساکانی سروشت سیستمێکیان پێکهێناوە زۆر بە وردیی رێکخراوە و تەنیا دەتوانرێت گۆڕانی زۆر بچووک ئەنجام بدرێت تا گەشەی ژیان بەم شێوەیەی ئێستا تێک نەچێت. ئەگەر وردەکاریی بەشێوەیەکی رێکەوت لە یاسا پڕ گرێژنەکانی فیزیادا نەبووایە، مرۆڤ و هاوشێوەی ژیانی ئێستا دروست نەدەبوو.

زۆرترین و سەرنجڕاکێشترین رێکەوتەکان هەڵگری نەگۆڕێکن لە هاوکێشەکانی ئاینشتایندا کە پێی دەگوترێ نەگۆڕی گەردوونیی(Cosmological Constant). وەک گوتمان لە ساڵی 1915دا، کاتێک ئاینشتاین تیۆرییەکەی پێشکەشکرد، باوەڕی وابوو گەردوون وەستاوە، نە دەکشێ و نە گرمۆڵە دەبێ. بە هۆی ئەوەی هەموو ماددەکان یەکتری رادەکێشن، ئەو لە نێو تیۆرییەکەیدا هێزێکی تازەی بە ناوی دژە کێشکردن بۆ بەرەنگاربوونەوەی حەزی گەردوون بۆ داڕمان لە ناو خۆیدا پێشکەشکرد. ئەم هێزە وەک هێزەکانی تر نەبوو، هەروەها لە سەرچاوەیەکی تایبەتیشەوە نایەت بەڵکو بەرهەمی فەزا-کاتە، ئەم نەگۆڕە گەردوونییە شرۆڤەی جیرپی هێزەکە دەکات.

کاتێک ئەوە دۆزرایەوە، گەردوون وەستاو نییە. ئاینشتاین نەگۆڕە گەردوونییەکەی لە تیۆرییەکەی لابرد و بە گەورەترین هەڵەی ژیانی خۆی ناوی هێنا. لە ساڵی 1998دا بینینەکان لە سەر سوپەرنۆڤایەکی زۆر دوور کە گەردوون بە تاودانەوە دەکشێت، ئەوەی دەرخست ئەم کشانە مومکین نییە مەگەر ئەوەی هێزێکی دوورخەرەوە لە ناو فەزادا کاریگەری لە سەر دانابێت. بۆیە نەگۆڕە گەردوونییەکە جارێکی تر گیانی بەبەردا کرایەوە. بە هۆی ئەوەی ئێمە نازانین بڕەکەی سفرە یان نا، پرسیارێک یەخەمان دەگرێ، ئایا بڕەکەی چەندە؟ زانایانی فیزیا هەندێک هۆکاریان بەدەستەوەیە لەوانەیە بە هۆی کاریگەریی میکانیکی کوانتەمییەوە بێت، بەڵام ئەو بڕەی حیساب کراوە 120 جار لە هێزە موگناتیسییەکەیەی گەورەترە. واتە 1 لەگەڵ120 سفر لە بەردەمیدا کە زۆر گەورەترە لەو بڕەی کە بە هۆی تەقینەوەی سوپەرنۆڤاکەوە بینراوە.

ئەمە مانای وایە ئەو هۆکارەی بۆ حیسابکردنەکە بەکار هاتووە هەڵەیە یان بڕێک شتی چالاکی تر بوونیان هەیە. وەک موعجیزەش، کاریگەریی ژمارە گەوەرەکە دەسڕێتەوە و بە شێوەیەکی چاوەڕوان نەکراو تەنیا کەرتێکی بچووک دەهێڵێتەوە. شتێک کە زانراوە ئەوەیە گەورەبوونی نەگۆڕی گەردوونیی دەبووە هۆی ئەوەی گەردوونەکەمان بتەقێتەوە، پێش ئەوەی کۆمەڵە ئەستێرەکان فۆرم وەرگرن، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێ، ئەو ژیانەی ئێمە هەنووکە پێی ئاشناین، ئەستەم دەبوو.

چۆن دەتوانین ئێمە ئەم رێکەوت و موعجیزانە پێکەوە بگونجێنین؟ چانس بە وردترین شێوەکان بوونیان هەیە، جیا لە سروشتی ریشەیی یاساکانی فیزیا وەک جۆرێکی تری چانس بوونیان هەیە، جودا لەوەی ئێمە لە ژینگەکەدا فاکتەرەکان دەدۆزینەوە. ئەمە ناکرێت بە ئاسانیی شرۆڤە بکرێت و لە کاریگەریی چەمکەکانی فیزیا و جێکەوتە فەلسەفەییەکان زۆر قووڵترە. گەردوونەکەمان و یاساکانی بۆ یەک دیزایین درووستمان کراون ئەویش پشتگیرییکردنی ژیانی ئێمەیە، ئەگەر ئێمە بۆ بوون هەین، بوارێکی زۆر کەم بۆ دەستکارییکردن ماوەتەوە؟ ئەمانە ئاسان نییە شرۆڤە بکرێن و هاوزەمان پرسیارێکی ئاساییە بۆچیی ئەمە وایە؟

زۆرکەس حەزیان لێیە بڵێین ئەم پێکەوەگونجاندنانە بەڵگەیە بۆ کاری خودا. ئەو ئایدیایەی پێیوایە گەردوون دیزایین کراوە بۆ نیشتەجێکردنی جۆری مرۆڤ لە سەرچاوەی دەقە ئایینیی و ئەفسانەییەکانی نزیک هەزاران ساڵ لەمەوبەرەو هاتوونە. لە ریوایەتێکی مێژوویی شێوە ئەفسانەیی خەڵکی مایا (Mayan Popol Vuh) دا هاتووە، خوداکان رایانگەیاندووە" ئێمە هیچ شکۆ و شانازییەکمان لەو شتانەی کە دروستمان کردووە پێنەگەیشتووە تا مرۆڤ دروست بوو خۆشەویستیی دەرکی پێبەخشرا". دەقێکی میسریی لە 2000 ساڵی پێش زاییندا دەڵێت " مرۆڤەکان ، مانگاکەی خودا، بە باشی ئامادەکارییان بۆ کراو بوو . ئەو[خودای خۆر] ئاسمان و زەویی بۆ سودی ئەوان دروست کرد. لە وڵاتی چین فەیلەسوفی تائۆیست Taoist یو کۆو(Yu-K’ou) (400 پ ز) ئایدیاکەی لە رێگەی کارێکتەرێکی چیرۆکەوە باس کردووە " ئاسمان پێنج جۆر دانەوێڵەی بۆ گەشەکردن دروستکرد ، بە تایبەتیی بۆ سودی ئێمە، ماسییەکان و پەلەوەرەکانی بەرهەم هێنا "

لە کولتووری رۆژئاوادا، دەقە کۆنەکان باسی دیزایین بە دەستی قەدەر لە چیرۆکی ئافراندندا دەکەن، بەڵام جیهانی کریستیانیی کۆن بە شێوەی ترادیسیۆنیی لە ژێر کاریگەریی ئەریستۆدایە کە باوەڕی وابوو " لە جیهانێکی هۆشمەندی سروشتییدا نەخشەکان بە پێی هەندێک دیزایینی ئەنقەست دروستکراون". ئایینناسی کریستیانیی سەتەکانی ناوەڕاست تۆماس ئاکیوناس Thomas (Aquinas) ئایدیاکەی ئەریستۆی بۆ جیهان وەک هۆکارێک بۆ بوونی خودا بەکارهێنا لە سەتەی هەژدەیەمدا زانایەکی تری ئایینیی کریستیان زۆر زیادەڕەوییی کردو دەی گووت کلکی کەروێشک بۆیە سپییە بۆ ئەوەی ئێمە بتوانین لەڕاودا ئاسانتر تیری تێبگرین.

تێڕوانینێکی نوێتری کریستیان چەند ساڵ لەمەوبەر لە لایەن سەرۆکی قەشەکانی archbishop ڤییەناوە کریستۆف شۆنبۆرن(Christoph Schonborn) پێشکەشکرا. نووسیبووی " ئێستا، لە سەرەتای سەتەی بیست و یەکەمدا ، بەڵگە زانستییەکان باسی هەندێک شتی وەک نیۆداروینیزم

neo-Darwinism و فرەگەردوونیی multiverse [many universes] دەکەن ، گریمانەیەکی داهێنراو بۆ دیزایین لە زانستی نوێیدا بە بەڵگەی بەهێز دەدۆزنەوە، بەمەبەست و بە ئەنقسەست، لە زاتی خودا دوور دەکەونەوە. کلێسەی کاسۆلێک جارێکیتر بەرگریی لە سروشتی مرۆڤ دەکات بە راگەیاندنی ئەوەی دیزایین و زاتی سروشت، راستیی و لازم و مەلزومی یەکترن .لە گەردووناسییدا بەڵگەی بەهێز بۆ مەبەست و دیزایین کە کاردینالْ ئاماژەی پێکردووە، رێکخستنی وردی یاسا فیزیاییەکانە وەک لە پێشدا باسمانکرد.

خاڵی وەرچەرخان لە رەتکردنەوەی زانستییدا گوایە مرۆڤ ناوەندی گەردوونە، مۆدێلەکەی کوپێرنیکییCopernican سیستمی خۆرییsolar system بوو ، کە زەویی ناوەندی سیستمی خۆریی داگیر ناکات. سەیر لەوەدایە کوپێرنیکۆس خۆی تێڕوانینی بۆ جیهان ئەنسرۆپۆمۆفیزمانە anthropomorphic بوو کە پێیوابوو مرۆڤ ناوەندەو تەنانەت بۆ گەیاندنی ئارامیی بە ئێمە بە پێچەوانەی مۆدێلە خۆر ناوەندەکەیەوە دەیگوت زەویی نزیکە لە ناوەندی گەردوونەوە: "هەرچەند زەویی لە ناوەندی جیهاندا نییە بەڵام مەوداکەی لەو ناوەندەوە بە بەراورد بە ئەستێرە ئۆقرەگرتووەکانfixed stars زۆر کەمە." بە داهێنانی تەلیسکۆپ و تاقیکردنەوەکانی سەتەی حەڤدەیەم دەری خست، هەسارەکەی ئێمە تەنیا هەسارە نییە مانگ بە دەوریدا بسوڕێتەوە کە کرێدتێکی باش بوو بەو پرینسیپەی ئێمە هەڵگری شوێنێکی تایبەت لە گەردووندا نیین.

لەم ساڵانەی دواییدا ئێمە شتی زیاترمان دەربارەی گەردوون دۆزییەوە، لە باغێکی جۆراجۆری هەسارە دەچێت، بەڵام دۆزینەوەکانی ئەم دواییەی رێکخستنە وردەکانی زۆرێک لە یاساکانی سروشت دەتوانێت لای کەم هەندێک کەس لە ئێمە بباتەوە بۆ ئایدیا کۆنەکە، لەچەشنی ئەوەی، ئەمە دیزانێکی مەزنە و دەبێت دیزایینەرێکی مەزن ئەنجامی دابێت. لە وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمێریکا بە هۆی ئەوەی دەستور رێ لە خوێندنی پرۆگرامە ئایینیەکان لە قوتابخانەکاندا دەگرێت، بەم شێوازە لەبیرکردنەوە دەگوترێت دیزایینی هۆشمەند، بێئەوەی ناوی بهێنن ، بەڵام هەر ئەوە دەگەیەنێ کە خودا دیزایینەرەکەیە.

بەڵام ئەمە وەڵامی زانستی نوێ نییە. ئێمە لە بەشی پێنجەمدا بینیمان گەردوونەکەمان وا دەردەکەوێ تەنیا یەکێکە لە گەردوونە بێئەژمارەکان بەڵام بە یاسای جیاوازەوە. ئایدیای فرەگەردوونیی ئەو بیرکردنەوەیە نییە داهێنرابێت بۆ ئەژمارکردنی موعجیزە لە رێکخستنی وردا. ئەو بەرئەنجامی مەرجی بێسنورییە لە ناو تیۆرییەکانی گەردووناسیی نوێدا. واتە موعجیزە نییە و مەرجی بێسنوورییە.

بەڵام ئەگەر ئەوە راست بێت ، کەوابوو پرینسیپی ئانسرۆپیکی بەهێز دەتوانێ بە شێوەیەکی کارا لەگەڵ لاوازەکەدا هاوتابێت. دانانی رێکخستنی یاسای وردی فیزیایی لە سەر هەمان شوێن بە پێی فاکتەرە ژینگەییەکەمان، بەو واتایە دێت گەردوونەکەمان بۆ نیشتەجێبوون شیاوە - ئێستا هەموو گەردوون وەک یەک شت- تەنیا یەکێکە لە زۆر گەردوونی تر هەروەهاش سیستمی خۆرییش تەنیا یەکێکە لە زۆر سیستمی تر. ئەمە مانای ئەوە دەدات بە هەمان رێگە رێککەوتنی ژینگەیی سیستمە

خۆرییەکەمان شتێکی ئاساییە بە هۆی ئەوەی بە بیلیۆن لەم جۆرە سیستمانە بوونیان هەیە، بۆیە ڕێکخستنە وردەکەی یاساکانی سروشت دەتوانرێ بە هۆی بوونی فرە گەردوونییەوە شرۆڤە بکرێت.

زۆرکەس لە تەمەنیاندا جوانیی و ئالۆزیی سروشتیان بۆ خودا گەڕاندووەتەوە کە لەو کاتەدا شرۆڤەیەکی زانستییان بۆی نەبووە. هەروەک داروین و والاس(Darwin and Wallace) دەرکەوتە موعجیزەی دیزایینی فۆرمی ژیانیان شرۆڤە کرد، بێئەوەی باسی بوونەوەرێکی بەرز بکەن. چەمکی فرەگەردوونیی دەتوانێت شرۆڤەی ڕێکخستنی وردی یاسا فیزیاییەکان بکات بێئەوەی پێویست بە ئافرێنەرێکی خێرخواز هەبێت تا گەردوون بۆ بەرژەوەندییمان دروست بکات.

ئاینشتاین جارێک لە لای یارمەتیدەرەکەی خۆی، ئێرنێست ستراوس(Ernst Straus) ئەم پرسیارەی هێنایە گۆڕێ " ئایا خودا هیچ چارەیەکی تری هەبووە کاتێک گەردوونی دروستکرد؟". لە کۆتایی سەتەی شانزدەیەمدا کێپلەر خۆی قانیع کردبوو کە خودا گەردوونی بە پێی بڕێک پرینسیپی ماتماتیکیی تەواو کەماڵ دروستکردووە. نیوتن پێشانیدا هاوشێوەی یاساکانی بۆ ئاسمان بەکار دێن دەکرێت بۆ زەوییش بە کار بێن. هاوکێشە ماتماتیکییەکانی بە مەبەستی ڕاگەیاندنی ئەم یاسایانە گەشە پێدا، کۆمەڵە یاسایەک زۆر جوان بوون و ئیلهامبەخشی زۆرترینی ئاییندارە فەندەمێنتالیستەکان بوون. وەک زۆرێک لە زاناکانی سەتەی هەژدەیەم، زۆرترین مەرامیان لە کەڵکوەرگرتن لەم یاسایانە ئەوە بوو، پێشانی بدەن خودای مەزن ماتماتیکزانێکی بلیمەت بووە.

بەردەوام لە سەردەمی نیوتندا بە تایبەتییش لە سەردەمی ئاینشتایندا، ئامانجی فیزیا ئەوە بووە هەندێک پرینسیپی سادەی ماتماتیکیی لە جۆری ئەوەی کێپلەر بدۆزنەوە، بە کەڵکوەرگرتن لەوە تیۆرییەکی یەکگرتوو یان هەموو شت و بۆ هەموو وردەکارییەکانی هێزو مادده کە لەسروشتدا دەیانبینین بە کار بێت. لە کۆتایی سەتەی نۆزدەیەم و سەرەتای سەتەی بیستەمدا ماکسوێڵ و ئاینشتاین تیۆرییەکانی کارەبایی ، موگناتیسیی و ڕووناکییان یەک خست. لە 1970 کاندا مۆدێلی ستاندەرد وەک تیۆرییەکی تاقانە بۆ تیۆرییەکانی ناووکیی بەتین (Nuclear strong) ، ناووکیی لاواز (Nuclear Weak) و کارۆموگناتیسیی(Electromagnetic) دروست بوو . دواتر تیۆریی ڕێسمان(String Theory) و M- تیۆریی بە مەبەستی لەخۆگرتنی هێزی کێشکردن هاتنە کایەوە. ئامانج دۆزینەوەی تیۆرییەکی تەنیا بوو شرۆڤەی هەموو هێزەکان بکات، هەروەها شرۆڤەی ئەو ژمارە بنچینەییانەش وەک جیرپی هێزەکان و بارستایی و بارگەی تەنۆلکە سەرەتاییەکان کە ئێمە قسەمان لێیانکردووە، بکات.

ئاینشتاین بەمە زۆر ئۆمێدەوار بوو" سروشت زۆر جوان ڕێکخراوە، بۆی هەیە لۆژیکێکی مومکین لەپشت هێزی ئەم یاسا چارەنووسسازانەوە هەبێ، لە ناو ئەم یاسایانەدا تەنیا ئەو نەگۆڕانەی کە بە تەواوەتیی بە شێوازی عەقڵانیی هەن ڕۆڵ دەگێڕن (نەگۆڕەکان نا، لەو ڕووەوە، بڕە ژمارەییەکان کامانەن کە دەکرێ بگۆڕدرێن بێ ئەوەی تیۆرییەکە تێک بچێت)". تیۆرییەکی تاقانە لەوە ناچێت ڕێکخەری وردی هەبێت بۆ ئەوەی ڕێگە بدات ئێمە ببین. بەڵام لە ژێر ڕۆشنایی پێشکەوتنەکانی ئەم دواییەدا ئێمە خەونەکەی ئاینشتاین بەمشێوەیە وەردەگێڕین، بە تیۆرییەکی

تاقانە هەم ئەم گەردوونەو هەم گەردوونەکانی تر شرۆڤە بکات. بەڵام بە شەبەنگێک لە یاسای جیاواز هەڵی دەسەنگێنین، کەوابوو M- تیۆریی بۆی هەیە ئەو تیۆرییە بێت. بەڵام M- تیۆریی تاقانە بێت، یان لەلایەن پرینسیپێکی سادەی لۆژیکییەوە داوای لێکرابێت، ئایا ئێمە دەتوانین وەڵامی ئەم پرسیارە بدەینەوە، بۆچیی M – تیۆریی بێت؟

8

***

دیزایینی مەزن
(The Grand Design)

لەم کتێبەدا ئێمە باسی ئەوەمان کرد، چۆن ڕێکخستن لە جوڵەی تەنە ئاسمانییەکانی وەک خۆر، مانگ و هەسارەکاندا پێشاندەری ئەوەن بە پێی یاسا نەگۆڕەکان دەجوڵێن و ئەمە باشترە لەوەی بڵێین بە پێی حەز و ئارەزووی خودا یان شەیتان دەجوڵێن. لە سەرەتادا ئەم یاسایانە تەنیا لە ئەستێرەناسیی (Astronomy) (یان Astrology کە یەکسانە بە Astronomy)دا دەردەکەون. ڕەفتاری شتەکان لە سەر زەویی زۆر ئاڵۆزە و لە ژێر کاریگەریی زۆر شتدایە کە شارستانییەتە سەرەتاییەکان بە هیچ شێوەیەک توانای ئەوەیان نەبووە تێی بگەن و شێوازێکی ڕوون بۆ یاساکانی فەرمانڕەوا لە سەر دیاردەکان دیاری بکەن. بەرە بەرە لە زۆر شوێنی جیاواز جگە لە ئەستێرەناسیی، یاسا تازەکان دۆزرانەوە. ئەمانە بوون بە هۆی دروستبوونی دیتێرمینیزمی زانستیی(Scientific Determinism) {حەتمیەتی زانستیی} : بە هۆی کۆمەڵێک یاساوە، ئەگەر دۆخی گەردوون لە کاتێکی دیاریکراودا زانراو بێت، دەتوانین گەشەسەندنەکەی لەو کاتەوەو بۆ پێشەوە پێشبینیی بکەین.

ئەم یاسایانە دەبێت لە هەموو کاتێک و هەموو شوێنێکدا ڕاست بن؛ ئەگینا یاسایان پێناگوترێت. لێرەدا هیچ بەدەرێک{ئیستیسنا} یان موعجیزەیەک بوونی نییە. خودا یان شەیتان ناتوانن دەستتێوەردان لە کارکردنی گەردووندا بکەن. لە کاتێکدا دیتێرمینیزمی زانستیی بۆ یەکەمجار پێشکەشکرا، یاساکانی جوڵەی نیوتن و هێزی کێشکردن تەنیا یاسا ناسراوەکان بوون. ئێمە شرۆڤەی ئەوەمان کردووە چۆن ئەم یاسایانە بە هۆی ئاینشتاینەوە لە تیۆرییەکەیدا، واتە ڕێژەیی گشتیی گەشەیان سەند؟ هەروەها چۆن یاساکانی تر کە فەرمانڕەوایی لایەنەکانی تری گەردوون دەکەن دۆزرانەوە؟
یاساکانی سروشت پێمان دەڵێن چۆن سروشت ڕەفتار دەکات، بەڵام وەڵامی بۆچیی وایهنادەنەوە؟
پرسیارەکانی ئێمە هەر لە سەرەتای ئەم کتێبەوە هێناومانەتە بەرباس ئەمانە بوون:
بۆچیی هەندێک شت لە جیاتی هیچ بوونیان هەیە؟
بۆچیی ئێمە هەین؟
بۆچیی ئەم کۆمەڵە یاسایە هەن نەک هەندێکی تر؟
هەندێک لە خەڵک حەزیان لەوەیە وەڵامی ئەم پرسیارانە بەوە بدەنەوە خودایەک بوونی هەیە کە دروستکردنی گەردوون بەم ڕێگایە هەڵدەبژێرێت.

ژیرانەیە بپرسین کێ یان چیی گەردوونی دروست کردووە؟ بەڵام ئەگەر وەڵامەکە خودا بێت پرسیارەکەمان دەچێتە سەر ئەوەی ئەی کێ خودای دروست کردووە؟ لەم تێڕوانینەوە ئەوە پەژرێنراوە هەندێک شت هەن پێویستیان بە ئافرێنەر نییە. ئەم شتە ناوی خودای لێنراوە. ئەمە

بە یەکەم ئارگیومێنتی هۆکار، بۆ بوونی خودا ناسراوە. ئێمە دەڵێین دەکرێت وەڵامی پرسیارەکان لە ناودڵ و دەروونی زانستەوە بدرێنەوە، بێئەوەی پەنا بۆ بوونی هیچ خودایەک بەرین.

بە پێی ئایدیای مۆدێلی ریالیزمی وابەستە (Model-dependent Realism)کە لە بەشی سێیەمدا پێمان ناساندن، مێشکی ئێمە تێهاتووەکان (input) لە کۆئەندامی هەستەکانەوە وەردەگرێت دوای تەرجەمەکردنیان مۆدێلێک لە جیهانی دەرەوە دروست دەکات. ئەم چەمکە مێنتاڵییانە تەنیا ئەو حەقیقەتەیە، ئێمە دەتوانین بیزانین. هیچ مۆدێلێکی ناوابەستە(Model-independent) بۆ تاقیکردنەوەی حەقیقەت بوونی نییە. ئەمە ئەوە دەگەیەنێت مۆدێلیکی باش بیناکراو حەقیقەتی تایبەت بە خۆی دروست دەکات. نموونەیەک کە دەتوانێ یارمەتیی بیرکردنەوەمان دەربارەی حەقیقەت و ئافرێنەر بدات، گەمەی ژیانە(Game of life) کە لەلایەن ماتماتیکزانی گەنجی کامبریج بە ناوی جۆن کۆنوەی(John Conway) لە ساڵی 1970 دا داهێنرا.

وشەی "گەمە" لە ناو گەمەی ژیاندا وشەیەکی هەڵخەڵەتێنەرە. هیچ چەشنە براوەیەک یان دۆڕاوێک بوونی نییە؛ لەڕاستییدا یاریچیی بوونی نییە. یاریی{گەمە} ژیان لە حەقیقەتدا یاریی نییە بەڵکو کۆمەڵێک یاسایە، فەرمانڕەوایی بەسەر گەردوونی دوو دووراییدا دەکات. ئەمە گەردوونێکی حەتمییە (deterministic): سەرەتا پەیکەربەندییەک یان مەرجی سەرەتایی بینا دەکەن و دواتریش یاساکان دیاری دەکەن کە لە داهاتوودا چیی روو دەدات؟

جیهانە خەونینەکەی کۆنوەی(Conway) چنینێکی چوارگۆشەییە، وەک تەختەیەکی شەترەنج بەڵام بە شێوازێکی بێکۆتایی لە هەموو ئاراستەکاندا دەکشێ. هەر چوار گۆشەیەک دەتوانێت لە دۆخێک یان دوو دۆخدا بێت: زیندوو(پێشاندراو بە سەوز) یان مردوو(پێشاندراو بە رەش). هەر چوارگۆشەیەک هەشت دراوسێی هەیە، سەر،خوار ، چەپ و راست، چوار دانەی تر لە رێگەی نووکی هەر چواگۆشەیەکەوە بوونیان هەیە. کات لەم جیهانەدا بەردەوام نییە بەڵام بەشێوەی پچڕ پچڕ بۆ پێشەوە دەچێت. هیچ چەشنە رێکخستنێک لە چوارگۆشە مردووەکان یان زیندووەکان لە ئارادا نییە، ژمارەی دراوسێ زیندووەکان بە پێی ئەم یاسایانەی خوارەوە دیاری دەکات، چیی رودەدات؟

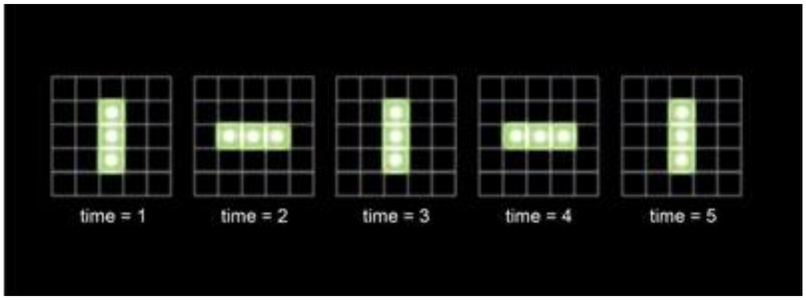
1. چوارگۆشەیەکی زیندوو بە دوو یان سێ دراوسێی زیندوو رزگاری دەبێت(مانەوە).
2. چوارگۆشەیەکی مردوو بە سێ دراوسێی زیندووەوە، دووبارە دەبێتەوە بە خانەیەکی زیندوو(ژیانەوە).
3. لە هەموو حاڵەتەکانی تردا خانەکان دەمرن یان بە مردوویی دەمێننەوە.

لە حاڵەتێکدا چوارگۆشەیەکی زیندوو ژمارەی دراوسێکانی سفر یان یەک بێت، دەگوترێت لە تەنیاییدا گیانی دەرچووە؛ بەڵام ئەگەر زیاد لە سێ داوسێی هەبێت دەگوترێ بە هۆی قەرەباڵغییەوە مردووە.

هەموو مەسەلەکە ئەمەیە: بۆ هەر مەرجێکی سەرەتایی دراو، ئەم یاسایانە، نەوە لە دوای نەوە دروست دەکەن. چوارگۆشەیەکی زیندووی دابڕاو یان دووانی تەنیشت یەک لە نەوەی دواییدا دەمرن

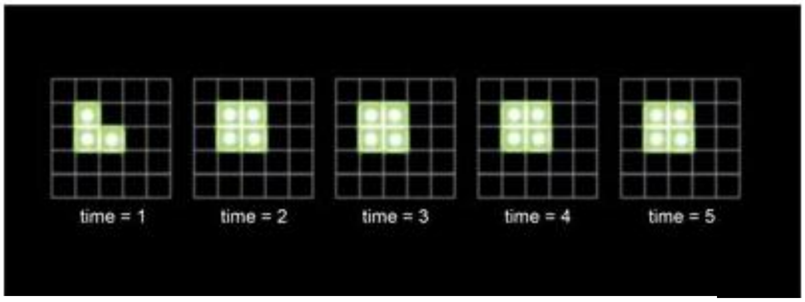
چونکە بە ئەندازەی پێویست دراوسێیان نییە. سێ چوارگۆشەی زیندوو لە سەر تیرەکە{نووکی چوارگۆشەکان} تۆزێک زیاتر دەژین . دوای هەنگاوی یەکەم، دوایین دانە لە چوار گۆشەکان دەمرێت و ئەوەی دەمێنێتەوە چوارگۆشەکانی ناوەندە و لە نەوەی دووەمدا دەمرن. هەموو چوارگۆشە لابەلاکانی تر بەمشێوەیە تۆزیان بەبادا دەچێ.

بەڵام ئەگەر سێ چوارگۆشەی زیندوو بە شێوەی ئاسۆیی لە سەر یەک هێڵ بن، دووبارە ناوەند دوو دراوسێی دەبێت و رزگاری دەبێت، لە کاتێکدا دوو دانە چوارگۆشەی کۆتاییەکە دەمرن، بەڵام لەم کاتەدا خانەکانی سەروو و خارووی ناوەند دوو دراوسێیان دەبێت و دووبارە دەژێنەوە، بۆیە هێڵەکە دەبێت بە ستوون. بە هەمانشێوە لە نەوەی داهاتوودا ستوونەکە دەبێتەوە بە هێڵێکی ئاسۆیی و هەروەها بەمشێوەیە درێژەی دەبێ. ئەم پەیکەربەندییە لەرەلەرکەرە ناوی لێنراوە بلینکەر(Blinker).



بلینکەرەکان: بلینکەرەکان جۆرێکی سادەی تەنە ئاڵۆزەکانی گەمەی

ئەگەر سێ چوارگۆشەی زیندوو بە شێوەی (L) بن، رەفتارێکی تازە روو دەدات. لە نەوەی داهاتوودا ئەو چوارگۆشانەی لە L ەکەدا دانراون دەژێنەوە، ئەوەی بەرهەم دێت بلۆکێکی (2×2) ە کە پێی دەگوترێت ژیانی بەردەوام، چونکە لە نەوەیەکەوە بۆ نەوەیەکی تر گۆڕانی بە سەردا نایەت. زۆر جۆر لە شێوەکان لە نەوە سەرەتاییەکاندا بوونی هەیە، بەڵام هەر زۆر زوو دەگەن بە ژیانێکی بەردەوام ، یان مردوو ، یان دەگەڕێنەوە بۆ فۆرمە سەرەتاییەکە بۆ ئەوەی پرۆسێسەکە دەست پێ بکەنەوە.

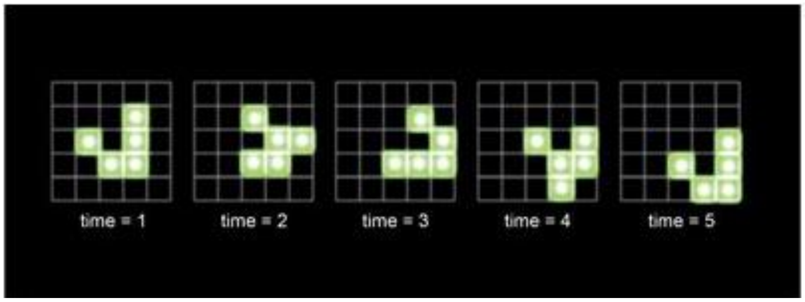


گەشەسەندنی ژیانی بەردەوام: هەندێک لە تەنە ئاڵۆزەکان لە گەمەی ژیاندا بە جۆرێک گەشە دەکەن و یاساکان دیاری دەکەن کە هەرگیز ناگۆڕێن

.

هەروەها پرۆسێسکی تر هەیە، گلایدەر(Glider)ی پێ دەگوترێت. شێوەکەی دەگۆڕێ و دوای چەندین نەوە بۆ فۆرمە سەرەتاییەکە دەگەڕێتەوە، بەڵام بە دۆخێکەوە کە یەکێک لە چوارگۆشەکانی

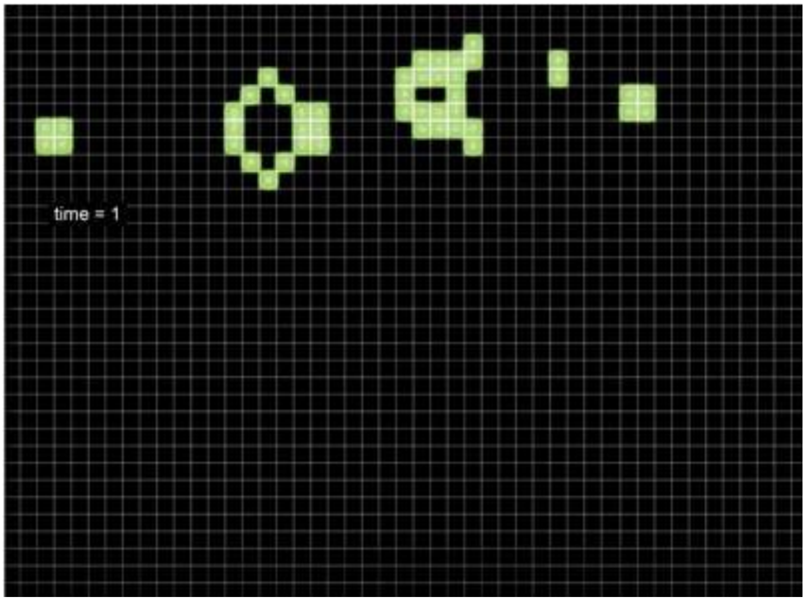
دەکەوێتە نووکی چوارگۆشەکانەوە. ئەگەر سەیری ئەم گەشەسەندنانە بە تێپەڕبوونی کات بکەیت، ئەوان وا دەردەکەون کە لە سەر تەونەکە دەکشێن. کاتێک ئەم گلایدەرانە لە یەک بکەون هەندێک رەفتاری نامۆ رووددەن، رەفتارەکانیش بەندن لە سەر شێوەی گلایدەرەکە و کاتی پێکدادانەکە.



گلایدەرەکان: مۆرفە گلایدەرییەکان بەتێپەڕبوونیان بەم شێوازانەدا، دەگەڕێنەوە بۆ فۆرمە سەرەتاییەکەی خۆیان کە بە یەک چوار گۆشە لە نووکەکانیانەوە پێیشان دەدرێت

چ شتێکی سەرنجڕاکێش لەم گەردوونەدا، بەو بنچینە فیزیاییە زۆر سادەیەوە بوونی هەیە؟ هەرچەند لایەنە کیمیاییەکەی دەتوانێت ئالۆزتر بێت. تەنی ئالۆز بە پێوانەی جۆربەجۆرەوە بوونیان هەیە. لە بچووکترین پێوانەکاندا، فیزیای فەندەمێنتالیی پێمان دەڵێت تەنیا چوارگۆشە مردووەکان و زیندووەکان بوونیان هەیە. لە پێوانەی گەورەتردا گلایدەرکان (Glider)، بلینکەرەکان (blinker) و بلۆکی ژیانی بەردەوام بوونیان هەیە. هەروەها لە پێوانەی زۆر گەورەتردا تەنی زۆر ئالۆزتر بوونیان دەبێت وەک تفەنگەکانی گلایدەر(Glider Gun) و شێوازە چەقیوەکان کە بە شێوەی وەرزیی، گلایدەرە تازەکانی تێدا لەدایک دەبن، دواتریش هێلانەی حەوانەوەیان بەجێ دێڵن و بەرەو تیرەکان بەر دەبنەوە.

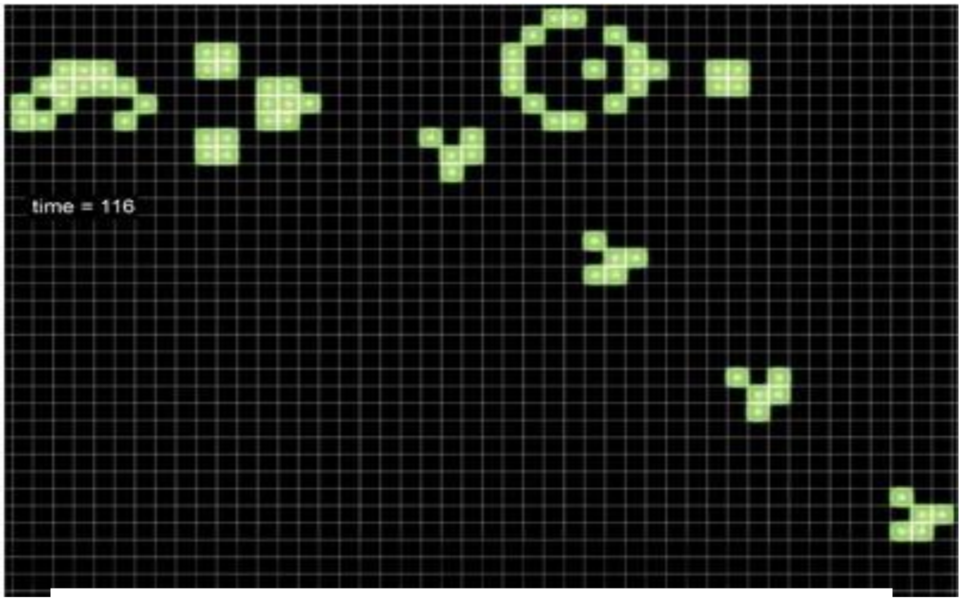
ئەگەر سەرنج لە یاریی ژیانی گەردوون بۆ هەر پێوانەیەکی تایبەت لەکاتێکی دیاریکراودا بدەیت، دەتوانیت یاساکانی فەرمانڕەواش کەم بکەیتەوە بۆ مەودای ئەو پێوانەیە. بۆ نموونە، لەپێوانەیەکدا تەنەکە تەنیا چەند چوارگۆشەیەکە، دەتوانرێ ئەم یاسایەت هەبێت " بلۆکەکان ناجوڵێن" یان "گلایدەر بە شێوەی تیرەیی دەجوڵێت" کاتێک ئەوان لە یەکتر دەکەون یاسای جۆربەجۆر، بوونی دەبێت. دەکرێت تەواوی فیزیا لە هەر ئاستێکدا بە تەنە چەند توخمییەکان دروست بکرێتەوە. یاساکان بۆ خۆیان، بوونەکان و چەمکەکانیان لەگەڵدایە کە هیچ پێوەندییەکیان بە یاسا بنچینەییەکانەوە نییە. بۆ نموونە چەمکی جوڵە و بەریەککەوتن لە یاسا بنچینەییەکەدا بوونی نییە. ئەمەش باسی ئەو ژیان و مردنەی چوارگۆشە جێگیرەکان بەتەنیا دەکات. بۆیە لە گەردوونەکەماندا و لە گەمەی ژیانماندا حەقیقەتەکەت بەندە لە سەر ئەو مۆدێلەی بە کاری دەهێنین.



پەیکەربەندیی سەرەتایی تفەنگی گلایدەر: تفەنگی گلایدەر نزیکەی 10 جار گەورەترە لە گلایدرەکە

کۆنوەی وشاگردەکانی، جیهانی لەو شێوەیەیان دروستکرد، چونکە دەیان ویست بزانن گەردوونێک بە رێسای ریشەییەوە زۆر سادەیە وەک ئەوەی کە پێناسەیان کردووە،دەتوانێ تەنی ئالۆز لەخۆبگرێ کە کۆپیی نەکرێنەوە. لە جیهانی گەمەی ژیاندا، هەندێک تەنی چەند توخمیی بوونی هەیە، دەکرێت بکرێن بە یاسا بۆ هەمان جیهان و بۆ هەمان نەوە، ئایا هەمان شت دەکرێت بۆ جۆرەکانی تر بگونجێت؟

بەم دیدەوە، کۆنوەی و شاگردەکانی نەک هەر پێشانیاندا ئەمە دەکرێت بەڵکو تەنانەت پێشانیاندا ئەم تەنانە دەکرێ هۆشمەندیش بن! مەبەستمان چییە؟ با وردتر بین، ئەوان پێشانیاندا کۆمەڵێکی گەورە لە چوارگۆشەکان کە خۆ دووبارەکەرەوەن " مەکینەکانی هەڵکردنی گەردوون " ن. بۆ مەبەستی ئێمە، ئەمە واتای ئەوە دەگەیەنێ، بۆ هەر حیسابکردنێک، کۆمپیوتەرێک لە جیهانی فیزیاییدا دەتوانێت ئەنجامێکی هاوشێوە بەدەستەوە بدات. ئەگەر مەکینەکە بە تێهاتووی شیاو، تێر کرابێت- ئەمە پڕچەککردنی گەمەی ژیانی ژینگەی جیهانە-Game of Life world environment . بۆیە بڕێک لە نەوەکان دواتریش مەکینەکە دەچنە دۆخێکەوە کە دەرچووە خوێنراوەکەی پێوەندییدارە بە ئاکامی حیسابکردنی کۆمپیوتەرەکەوە.



تفەنگی گلایدەری دوای 116 نەوە: بە تێپەڕبوونی کات تفەنگی گلایدەریی فۆرمی خۆی دەگۆڕێ، گلایدەرێک لە خۆی دەردەکات ، دواتر دەگەڕێتەوە بۆ هەمان فۆرم و هەمان شوێنی پێشوو ، ئەم پرۆسێسە بێکۆتایی دووبارە دەبێتەوە

بۆ تێگەیشتن لە چۆنییەتی ئەم کارە، رووداوێک لە بەرچاو بگرە کە گلایدەرەکان لەگەڵ بلۆکێکی سادەی2×2 ی زیندوودا لەیەک دەکەون. ئەگەر گلایدەرەکان تەنیا لە راستە رێیەکەوە نزیک ببنەوە، ئەوە بلۆکەکە لە دۆخی وەستاودایە، بەمەش لە سەرچاوەی گلایدەرەکان نزیک دەبێتەوە یان دوور دەکەوێتەوە. لێرەدا بلۆکەکە دەتوانێت لاسایی یادەوەریی کۆمپیوتەر بکاتەوە. وەک فاکت، دەکرێت هەموو نەخشە بنەڕەتییەکانی کۆمپیوتەرێکی مودێرن وەک دەروازە(Gate)کانی (AND) و (OR) بە کەڵکوەرگرتن لە گلایدەرەکان دروست بکرێت. بەمشێوەیە هاوکات کە نیشانە کارەباییەکان لە کۆمپیوتەردا بە کار دەهێنرێن، لێشاوی گلایدەرەکانیش دەتوانرێت بۆ ناردن و ئەنجامدانی پرۆسێسەکان بۆ بەدەستهێنانی زانیاریی بە کار بهێنرێن.

لە یاری ژیاندا ، وەک ژیانی ئەو جیهانەی خۆمان، شێوازی خۆ دووبارەکردنەوەی تەنەکان زۆر ئاڵۆزە. قەبڵاندنێک کە بەندە لە سەر کارەکانی ماتماتیکزان جۆن ڤۆن نیومەن(John Von Neumann)، بچووکترین قەبارە لە شێوەی خۆ دووبارەکەرەوەکان لە یاری ژیاندا بریتییە لە دە تریلیۆن چوارگۆشە - ئەمەش نزیک بە ژمارەی مۆلیکیولەکانی خانەیەکی لەشی مرۆڤ دەخەملێنرێت.

یەکێک دەتوانێت پێناسەی بوونەوەرە زیندووەکان وەک سیستمێکی ئاڵۆز بە قەبارەی دیاریکراو کە پایەدارن و دەتوانن خۆیان دروست بکەنەوە، بکات. ئەو تەنانەی لەسەرەوە باسمانکردن مەرجی خۆدروستکردنەوەیان تێدایە بەڵام ئەگەری ئەوە هەیە پایەدار نەبن: ئاشووبێکی بچووک لە دەرەوە لەوانەیە رەونەقی میکانیزمەکە تێک بدات. هەروەها ئاسانە بیهێنینە بەرچاومان ئەگەر یاسای کەمێک ئاڵۆز رێگە بە سیستمی ئالۆز بە هەموو شێوازەکانی ژیان بدات. هەنووکە بوونەوەرێکی لەو

جۆره له مێشکی خۆتدا دابنێ، تەنێک له جیهانی کۆنوەیەوە کە وەڵامی بزوێنەرە ژینگەییەکان دەداتەوه و بڕیار دەدات، ئایا ئەو جۆره ژیانە ئاگای لەخۆیەتی؟ ئایا هۆشی بەسەرخۆیەوە هەیە؟ ئەم پرسیارە بە تەواویی خەڵک دەکات بە دوو بەشەوە . هەندێک له خەڵک باوەڕیان وایە خودئاگایی تایبەتمەندیی مرۆڤە. ویستی ئازادیان دەداتێ بەو واتایەی، توانای هەڵبژاردنی گوتارو کردەوەی جیاوازیان دەبێت.

چۆنە کەسێک دەڵێت بوونەوەرێک ویستی ئازادی هەیە؟ ئەگەر ئەو کەسە بگات بە ئالیەنێکی نەناسراو، چۆن ئەو کەسە دەتوانێت بڵێت ئالیەنەکە تەنیا رۆبۆتە یان هۆشمەندیی تایبەت بەخۆی هەیە ؟ رەفتاری رۆبۆتێک به پێچەوانەی بوونی ویستی ئازادەوه بە ئاسانیی دەردەکەوێت. خەڵک دەتوانن بەم شێوازە رۆبۆت لە بوونەوەر جیا بکەنەوە. چونکە کاتێک رەفتارەکانی پێشبینیی بکرێت ئەوە رۆبۆتە. وەک لە بەشی دوودا باسمانکرد. پێشبینییکردن بۆ تەنی ئاڵۆز و گەورە زۆر قورس ناممکینە . ئێمە ناتوانین تەنانەت بە شێوەی ورد هاوکێشەکان بۆ دوو یان سێ تەنۆلکە کە کارلێک لەگەڵ یەکتر دەکەن شیکار بکەین. بۆیە بێگانەیەک{ئالیەنێک} کە لە هەزاران تریلیۆن تریلیۆن تەنۆلکە دروست کراوە تەنانەت ئەگەر بێگانەکە رۆبۆتیش بێت، مومکین نییە ئێمە بتوانین ئەو هەموو هاوکێشەیە بۆ پێشبینیی رەفتارەکانی شیکار بکەین. بۆیە دەڵێین هەموو سیستمێکی ئاڵۆز ویستی ئازادی هەیە - نەک وەک لایەنێکی بنچینەیی بەڵکو تەنیا وەک تیۆرییەکی کارا. ددانان بە بێتوانایی خۆماندا بۆ ئەنجامدانی حیسابکردنەکان بە مانای ئەوە نییە نەتوانین پێشگۆیی کردەوەکان بکەین.
نموونەی یاریی ژیانەکەی کۆنوەی پێشانی دەدات، کۆمەڵێک یاسای زۆر سادەش دەتوانێت ببێت بە هۆی دروستبوونی لایەنی زۆر ئاڵۆزی وەک ژیانی هۆشمەند. دەبێت زۆر کۆمەڵە یاسا بەم تایبەتمەندییەوە بوونی هەبێت. ئەوە چییە لە یاسا بنچینەییەکانی سروشتەوە هەڵدەبژێرێت(دژ بە یاسا دەرکەوتووەکانن) کە گەردوون بەڕێوە دەبەن؟ وەک لە گەردوونی کۆنوەیدا هاتبوو ، یاساکانی گەردوونەکەی ئێمەن گەشەی ئەو سیستمە، بەدۆخێکەوە لە کاتێکی دیاریکراودا دیاری دەکەن. لە جیهانی کۆنوەیدا ئێمە ئافرێنەرین – ئێمە دۆخە سەرەتاییەکە ی گەردوون بە دیاریکردنی تەنەکان و شوێنەکانیان لە سەرەتای یارییەکەدا دەستنیشان دەکەین.

لە گەردوونێکی جولاودا، هاوتای تەنەکان وەک گلایدەرەکانی یاری ژیان، تەنە دابڕاوەکانی(Isolated bodies) ماددەن . هەر کۆمەڵە یاسایەک، کاتێ شرۆڤەی جیهانێکی بەردەوامی نەپچڕاو وەک ئەوەی خۆمان دەکەن چەمکی وەزەیان لەگەڵدایە ، کە بڕێکی پارێزراوە، مانای وایە لە کاتدا گۆڕانی بە سەردا نایەت. وزەی فەزای خاڵییempty space نەگۆڕ دەبێت و بەدەر لە کات و شوێن، سەربەخۆ دەبێت. ئێوە دەتوانن ئەم وزە نەگۆڕەی بۆشایی دەستنیشان بکەن، بە پێوانی وزەی هەر قەبارەیەک لە فەزا بە پێی وزەی هەمان قەبارە لە فەزای بۆشدا، بۆیە ئێمە دەتوانین ئەم نەگۆڕە بە سفر دابنێین. یەکێک لە داواکارییە فیزیاییەکانی هەر یاسایەکی سروشت دەبێت ئەمە پشتڕاست بکاتەوە کە هەموو تەنێکی دابڕاوی گەمارۆدراو بە فەزای خاڵیی، وزەکەی موجەبە، بەواتایەکی تر هەرکەسێک کۆکردنەوەی تەنەکان لەئەستۆ بگرێ پێویستە کار بکات.

چونکە ئەگەر وزەی تەنێکی دابڕاو سالب بێت، ئەوە دەتوانرێ تەنەکە لە جوڵە رابگیرێ، ئەوساش وزەی سالبی تەنەکە و وزە موجەکەی باڵانسی یەکتریی دەکەن. ئەگەر ئەمە راست بووایە هیچ هۆکارێک نامێنێتەوە بۆ ئەوەی تەنەکان لە هەر شوێنێک و لە هەمووشوێنێک دەرنەکەوتنایە. بۆیە فەزای خاڵیی لەرزۆکە. بەڵام ئەگەر ئەمە وزەی تێبچێ بۆ دروستکردنی تەنێکی دابڕاو ، فەزای لەرزۆکی وا رووناداد، چونکە وەک باسمانکرد وزەی هەموو گەردوون دەبێت بە نەگۆڕی بمێنێتەوە. ئەمەیە هۆکاری ئەوەی گەردوون بە شێوەی لۆکاڵیی پایەدارە-بەو مانایەی شتەکان لە هەر شوێنێک لە خۆڕا و لە هیچەوە دەرناکەون.

ئەگەر وزەی گشتیی گەردوون هەمیشە وەک مەرج پێویست بێ بە سفر بمێنێتەوە، وزەیشی تێبچێ بۆ دروستکردنی تەنێک، چۆن دەبێت هەموو گەردوون لە هیچ دروست بکرێت؟ ئەمەیە هۆکاری ئەوەی دەبێت یاسایەکی وەک هێزی کێشکردن بوونی هەبێت، چونکە هێزی کێشکردن راکێشەرە و وزەکەیشی سالبە: شتێک بۆ ئەوەی سیستمێکی داخراوی کێشکردن لە یەک جیا بکاتەوە دەبێت کار سەرف بکات. وەک جیاکردنەوەی سیستمی زەویی و مانگ، وزەی سالب دەتوانێت هاوسەنگیی ئەو وزە موجەبەی کە بۆ دروستکردنی مادده پێویستە رابگرێت. بەڵام بە تەواویی بەو ساناییە نییە.

بۆ نموونە وزەی سالبی هێزی کێشکردنی زەویی کەمترە لە یەک لەسەر بیلیۆنی ئەو وزە موجەبەی کە تەنۆلکە ماددییەکانی زەویی لێ دروستکراوە. تەنێکی تر، بۆ نموونە ئەستێرەیەک وزەی سالبی کێشکردنی زیاترە، هەروەها چەند بچووکتر بێت ئەم وزە سالبە گەورەترە (چونکە تا بچووک بێت، بەشە جۆربەجۆرەکانی لەیەکترییەوە نزیکن). بەڵام پێش ئەوەی وزە سالبەکە گەورەتر لە وزە موجەبەکەی مادده دەربکەوێ، ئەستێرەکە تێک دەرمێت و دەبێت بە کونە رەش(Black Hole) کە خۆی وزەکەی موجەبە. ئەمە هۆکاری ئەوەیە بۆچیی فەزای بۆش جێگیرە؟ چونکە تەنی وەک ئەستێرە یان کونە رەش ناتوانن لە هیچەوە دەربکەون، بەڵام هەموو گەردوون دەتوانێت لەهیچەوە پەیدا ببێ.

هۆکار ئەوەیە، چونکە کێشکردن، فۆرم بە فەزاو کات دەدات. رێگە دەدات کە فەزا-کات(space-time) بە شێوازی لۆکاڵیی پایەدار{ جێگیر} بێت بەڵام بە شێوازی گلۆباڵ{سەراپای گەردوون} ناپایەدار بێت. لە پێوانی سەراپای گەردووندا، وزەی موجەبی مادده دەتوانێت بە هۆی وزەی سالبی کێشکردنەوە هاوسەنگییەکەی رابگیرێت، بۆیە هیچ چەشنە کۆت و بەندێک لە سەر دروستبوونی سەراپای گەردوون بوونی نییە. چونکە یاسایەکی وەک کێشکردن بوونی هەیە ، گەردوون توانیویەتی و دەتوانێت خۆی لە هیچەوە و بەو شێوازەی لە بەشی شەشدا باسمانکرد دروست بکات.

دروستبوونی خۆبەخۆ Spontaneous هۆکارە بۆ ئەوەی هەندێک شت لەبری هیچ هەبن، بۆچیی گەردوون هەیە؟ بۆچیی ئێمە هەین؟ ئەمە پێویست بەوەناکات ئێمە لە خودا بپاڕێیینەوە تا فوو بەشتێکدا بکات و بۆ خۆیشی بحەوێتەوە، یان خودا کارێکی وابکات، گەردوون بەردەوام بێت.

ئەو یاسا بنچینەییانەی ئێمە باسمانکرد بۆچیی دەبێت هەبن؟ تیۆریی کۆتایی دەبێت مکۆم بێت و پێشگۆیی بێئەملاوئەولای ئەنجامی ئەو بڕانە بکات کە ئێمە دەتوانین بیانپێوین. بینیمان، دەبێت یاسایەکی وەک کێشکردن بوونی هەبێت و لە بەشی پێنجەمدا بینرا، تیۆری کێشکردن بۆ ئەوەی پێشبینیی بێئەملاوئەولای ئەنجامی ئەو بڕانە بکات دەبێت تیۆرییەکی تر بە ناوی سوپەر خۆجێی(Supersymmetry) لە نێوان هێزەکانی سروشت و ئەو ماددەیەی، کاری لە سەر دادەنێت بوونی هەبێت.

(M) تیۆریی گشتگیرترین سوپەرخۆجێیی تیۆری کێشکردنە. لەبەر ئەم هۆیانە ئێم تیۆریی وەک تیۆرییەکی کامڵ بۆ گەردوون تەنیا کاندیدە. ئەگەر ئەو سنووردار(finite) بێت، ئەمە هێشتا پێویستی بە سەلماندنە- ئەمەش دەبێتە جۆرە مۆدێلێکی گەردوون کە خۆی، خۆی دروست دەکات. بۆیە ئێمە دەبێت بەشێک بین لەم گەردوونە ، چونکە هیچ مۆدێلیکی تر نییە جێی متمانە بێت.

(M) تیۆریی, تیۆرییەکی یەکگرتووە، ئاینشتاین ئاواتەخواز بوو بیدۆزێتەوە. ئەو فاکتەی، ئێمەی بوونەوەر وەک مرۆڤ هەین- خۆمان کۆکراوەی تەنۆلکە بنچینەییەکانی سروشتین- وامان لێدەکات تێگەیشتنمان بۆ ئەو یاسایانەی فەرمانڕەوای ئێمە و گەردوونەکەمان دەکەن هەبێ. ئەمەش سەرکەوتنێکی گەورەیە. بەڵام لەوانەیە موعجیزەی راستیی بریتیی بێت لە پوختەی ئەو سەرنجە لۆژیکییانەی دەبێت بە تیۆرییەکی تاقانە وەڵام بدرێتەوە، ئەویش دەتوانێت پێشبینیی و شرۆڤەی گەردوونێکی پانوبەرین بکات کە لە شتی جۆربەجۆرو سەرنجڕاکێش لێوانلێوە. ئەگەر تیۆرییەکە بە تاقیکردنەوە بسەلمێنرێ ئەوە دەبێت بە سەرکەوتووترین بەرئەنجامی گەڕان لە 3000 ساڵی رابردوودا، ئەوسا ئێمەش دیزایینی مەزنمان دۆزیوەتەوە.

فەرهەنگۆکی چەمکەکان

Alternative histories مێژووە ئەڵتەرناتیڤەکان: فۆرمەڵەیەکی تیۆری کوانتەمە، گریمانەی هەر تاقیکردنەوەیەک بە پێی هەموو مێژووە مومکینەکان بەرەو ئاقاری ئەو تاقیکردنەوەیە دەبات.

Anthropic principle پرینسیپی ئانسرۆپیک: ئایدیایەکە، ئێمە دەتوانین دەرئەنجامێکی لێ بەدەستبهێنین دەربارەی یاسا دەرکەوتەکانی فیزیا کە بەندن لە سەر حەقیقەتی بوونی ئێمە.

Antimatter دژە ماددە: هەر تەنۆلکەیەکی ماددیی دژێکی تایبەت بە خۆی هەیە، ئەگەر ئەو دووانە بە یەک بگەن یەکتری لەناو دەبەن و وزەیەکی پەتیی بەجێ دەهێڵن.

Apparent laws دەرکەوتە یاساکان: یاساکانی سروشت وەک ئەوەی لە گەردووندا دەیانبینین- یاساکانی چوار هێزەکە و پارامیتەرەکانی لە شێوەی بارستایی و بارگەدا کە تایبەتمەندیی تەنۆلکە سەرەتاییەکانن- لەگەڵ زۆربەی یاسا بنچینەییەکانی (M) تیۆریی کە ڕێگەی بوونی چەندین گەردوونی جیاواز بە یاسای جیاوازەوە دەدەن، یەک ناگرنەوە.

Asymptotic freedom سەربەستیی پاڵیی: تایبەتمەندییەکی هێزی بەتینە، دەبێتە هۆکاری لاوازبوونی هێزەکە لە مەودای کورتدا. لێرەدا هەرچەند کوارکەکان لە ناو ناووکدا بە هۆی هێزی بەتینەوە قەتیسن، بەڵام ئەگەر هیچ هێزێکی تر هەست پێنەکەن تا رادەیەک لە ناو ناووکدا دەتوانن سەربەستانە بجوڵێنەوە.

Atom ئەتۆم: یەکەی بنچینەیی ماددەی ئاساییە، دروستبووە لە ناووکێکی پرۆتۆنیی و نیوترۆنیی، بە ئۆربیتاڵە ئەلیکترۆنییەکان گەمارۆ دراوە.

Baryon باریۆن: جۆرێک تەنۆلکەی سەرەتاییە، وەک پرۆتۆن و نیوترۆن، لە سێ دانە کوارک دروستکراون.

Big bang بیگ بانگ، تەقینەوە گەورەکە: سەرەتای زۆر گەرم و چڕی گەردوونە، تیۆری تەقینەوە گەورەکە وای دادەنێت، 13.7 بیلیۆن ساڵ لەمەوبەر ئەم بەشەی گەردوون کە دەتوانین لە ئەمڕۆدا بیبینین قەبارەکەی تەنیا چەند میلیمەترێک بووە. ئێستا گەردوون پان و بەرینەو لەچاو سەرەتاوە سارد بووەتەوە، بەڵام ئێمە دەتوانین پاشماوەی ئەو دەورە سەرەتاییە لە باکگراوندی تیشکی مایکرۆشەپۆلیی کە لە هەموو شوێنێکی فەزادا تەخشان بوونەتەوە، ببینین.

Black hole کونە ڕەش: هەرێمێکی دابڕاوی فەزا-کات ە بەهۆی هێزی کێشکردنی لە رادەبەدەر گەورەوە لە پاشماوەی گەردوون دادەبڕێت.
Boson بۆزۆن: تەنۆلکەیەکی سەرەتاییەو هەڵگری هێزە.
Bottom-up approach نزیکبوونەوەی بن-بان: لە گەردوونناسییدا ئایدیایەکە لەسەر کۆمەڵێ گریمان هاتووە، ئەویش ئەوەیە گەردوون یەک مێژووی لەگەڵ خاڵێکی پێناسەکراوی دەستپێکردنی سەرەتایی هەیە، بارودۆخی ئێستای گەردوونیش دەگەڕێتەوە بۆ گەشەسەندن لەو خاڵە سەرەتاییەوە.
Classical physics فیزیای کلاسیکیی: دەکرێ هەر تیۆرییەکی فیزیایی بێت کە پێیوایە گەردوون تەنیا یەک مێژووی تەواو دیاریکراوی هەیە.
Cosmological constant نەگۆڕی گەردوونناسیی: پارامیتەرێکە لە هاوکێشەکانی ئاینشتایندایە، حەزی بە کشانی زاتیی فەزا-کات هەیە.
Electromagnetic force هێزی کارۆموگناتیسیی: دووەم هێزی بەتینی سروشت لەناو چوار هێزەکەی سروشتدایە . لە نێوان ئەو تەنۆلکانەی بارگەی کارەباییان هەیە کار دەکات.
.
Electron ئەلیکترۆن: تەنۆلکەیەکی سەرەتایی ماددەیە، بارگەکەی سالبە و بەرپرسە لە تایبەتمەندیی کیمیایی توخمەکان.
Fermion فێرمیۆن: دۆخێکی ماددیی تەنۆلکە سەرەتاییەکانە.
Galaxy کۆمەڵە ئەستێرە: سیستمێکی گەورە لە ئەستێرەکانە، ماددەی نێوئەستێرەیی و ماددەی تاریک پێکەوە بە هۆی هێزی کێشکردنەوە دەمێننەوە.
کێشکردن (Gravity): لاوازترین هێزە لە چوار هێزەکەی سروشت. تەنەکان بە هۆی ئەوەی بارستاییان هەیە یەکتری رادەکێشن.

Heisenberg uncertainty principle پرینسیپی نادڵنیایی هایزنبێرگ: یاسایەکی تیۆریی کوانتەمە، دەڵێت هەندێک لە جووت تایبەتمەندییە فیزیاییە دیاریکراوەکان ناکرێت بە وردیی دڵخوازەوە بزانرێن.
Meson مێزۆن: جۆرێک تەنۆلکەی سەرەتایین لە کوارکێک و دژە کوارکێک دروستکراون.
M-theory ئێم- **تیۆریی:** تیۆرییەکی ریشەیی فیزیایە و کاندیدە بۆ تیۆریی هەموو شت.
Multiverse فرەگەردوونیی: چەندین کۆمەڵە گەردوون.
Neutrino نیوترینۆ: تەنۆلکەیەکی سەرەتایی زۆر سووکە، تەنیا هێزی ناووکیی لاواز و هێزی کێشکردن کاریگەرییان لە سەری هەیە.
Neutron نیوترۆن: جۆرێکە لە بایرۆنی کارەبایی لەگەڵ پرۆتۆندا ناووکی ئەتۆم پێک دەهێنن.

No-boundary condition مەرجی بێ سنوریی: مەرجی ئەوەی کە بنەچەی مێژووی گەردوون رووبەری داخراون، بێئەوەی سنووریان هەبێت.
Phase ڕەوگە: شوێنێک لە بەرزیی و نزمیی شەپۆلێک.

Photon فۆتۆن: بۆزۆنێکە هەڵگری هێزی کارۆموگناتیسییە و تەنۆلکەیەکی کوانتەمی ڕووناکییە.
Probability amplitude فراوانیی ئەگەر: لە تیۆریی کوانتەمدا ژمارەیەکی ئاڵۆزە کە دووجای بڕە ڕەهاکەی ئەگەرمان دەداتێ.
Proton پرۆتۆن: جۆرێک باریۆنە بە بارگەی موجەبەوە لەگەڵ نیوترۆندا ناووکی ئەتۆم دروست دەکەن.
Quantum theory تیۆریی کوانتەم: تیۆرییەکە دەڵێ شتەکان تەنیا یەک مێژووی دیاریکراویان نییە.
Quark کوارک: تەنۆلکەیەکی سەرەتاییە بە بارگەی کارەبایی پچڕپچڕەوە کە هێزی بەتین دەناسێتەوە. پرۆتۆنەکان و نیوترۆنەکان هەریەکەیان لە سێ کوارک دروستکراون.
Renormalization دووبارە ئاساییکردنەوە: تەکنیکێکی ماتماتیکییە دیزایین کراوە بۆ چارەسەرکردنی ئەو بێکۆتاییانەی لە تیۆریی کوانتەمەوە سەر هەڵدەدەن.
Singularity تاکی:. خاڵێکە لە فەزا-کات تێیدا بڕێکی فیزیایی دەبێتە بێکۆتایی.

Space-time فەزا-کات: فەزایەکی ماتماتیکییە، خاڵەکانی دەبێت بە کەڵکوەرگرتن لە هەردوو مەودای فەزا وکات دیاری بکرێن.
String theory تیۆریی ڕێسمان: تیۆرییەکی فیزیایە تێیدا تەنۆلکەکان بە شێوازی لەرینەوەکانیان شرۆڤە دەکرێن وەک ڕێسمانێکی درێژی باریک، درێژییان هەیە بەڵام بەرزیی و پانییان نییە.
Strong nuclear force هێزی ناووکیی بەتین: لە چوار هێزەکەی سروشتدا بەهێزترینیانە. ئەم هێزە پرۆتۆن و نیوترۆن لە ناو ناووکی ئەتۆمدا دەهێڵێتەوە. هەروەها هۆی مانەوەی پرۆتۆن و نیوترۆن خۆیشیانە، ئەمە بۆیە پێویستە چونکە ئەمان خۆیان لە تەنۆلکەی وردتر واتە کوارکەکان دروستکراون.
Super gravity بەرزە ڕاکیشان: تیۆرییەکی کێشکردنە جۆرێکی تایبەت لە خۆجێی of symmetry لەگەڵدایە بە ناوی بەرزە خۆجێی.supersymmetry .
Super symmetry بەرزە خۆجێیی: جۆرێکی ناسک لە خۆجێییە، ناتوانرێ بە ڕەفتارگۆڕینی لە فەزای ئاساییدا ببەسترێتەوە. یەکێک لە گرینگترین سیفاتەکانی سوپەرخۆجێیی{ بەرزە خۆجێیی} ئەوەیە کە تەنۆلکە هێزییەکان و تەنۆلکە مادییەکان، هەروەها مادده و هێز وەک دوو ڕووی یەک دراو تێیدا دێنە ئەژماردن.
top- down approach نزیکبوونەوەی بان-بن: نزیکبوونەوەیەکە بۆ گەردووناسیی، شوێنپێی مێژووەکانی گەردوون لە سەرەوە بۆ خوارەوە هەڵدەگرێ بەواتای ئەوەی لە ئێستاوە بەرەو دواوە دەگەڕێتەوە .
Weak nuclear force هێزی ناووکیی لاواز: یەکێک لە چوار هێزەکەی گەردوونە، هێزی لاواز بەرپرسە بەرامبەر رادیۆئەکتیڤیتیی، هەروەها ڕۆڵێکی بنچینەیی لە دروستبوونی توخمەکانی ناو ئەستێرەکان و سەرەتای گەردووندا هەیە.

سوپاس و پێزانین

(Aknowledgement)

گەردوون دیزایینی هەیە و کتێبیش بەهەمان شێوە، بەڵام بە پێچەوانەی گەردوونەوە کتێب بە شێوازی خۆبەخۆ لە هیچەوە پەیدا نابێت. کتێب پێویستی بە ئافرێنەرێک هەیە بەڵام ئەو چێکردنە تەنیا ناکەوێتە سەرشانی نووسەرانی کتێبەکە. بۆیە لە پێش هەموو شتێکەوە سوپاسی هەڵە چنەکانمان واتە بێس راشباوم (Beth Rashbaum) و ئان هاریس (Ann Harris)بۆ ئەو پشوو درێژییە بێسنوورە دەکەین کە لەئەستۆیان گرت.

کاتێک پێویستمان بە خوێندکار بووایە، ئەوان خوێندکاری بەردەستمان بوون، هەروەها کاتێک پێویستمان بە مامۆستا بووایە ئەوان مامۆستا بوون. هەر کاتێکیش پێویستمان بە هاندەر بووایە، ئەوان هاندەر بوون. ئەوان لەسەر کلێشەی کتێبەکە هەڵوێستیان هەبوو. کاتێک قسەکردن لە سەر شوێنی دانانی کۆمایەک بووایە یان کاتێک قسەکردن لە سەر مومکین نەبوونی جێگەکردنەوەی رووبەرێکی چەماوەی سالب بە تەوەرەی خۆجێیەوە لە فەزایەکی تەختدا، ئەوان رایان هەبوو. هەروەها سوپاسی مارک هیلەری (Mark Hillery)دەکەین بۆ خوێندنەوەی کلێشەکان و زۆر شتی بەکەڵکی بۆیان زیادکرد؛ کارلۆس لۆونستاین (Carole Lowenstein) یارمەتیی زۆری بۆ دیزایینی ناوەوەی کتێبەکە داین ؛ دەیڤید ستیڤینسن(David Stevenson) رێنمایی کردین بۆ تەواوکردنی بەرگەکەی؛ هەروەها لۆرین نۆڤێک (Loren Noveck) لە وردەکارییەکاندا سەرنجی هەبوو، لە هەندێک هەڵەی چاپ رزگاری کردین.

بۆ پیتر بۆلینگێر(Peter Bollinger) سوپاسی بێ پایان بۆ هێنانی هونەر بۆ ناو زانست و تێکەڵکردنیان، هەروەها لە شیکردنەوەکانت و هەوڵەکانت بۆ ئەوەی لە راستیی هەموو وردەکارییەک دڵنیابین. هەروەها بۆ سیدنی هاریس(Sidney Harris) زۆر سوپاس بۆ کارتوونە سەرنجڕاکێشەکانت و هەستی بەرزت بۆ ئەو شتانەی رووبەڕووی زاناکان دەبنەوە. لە گەردوونێکی تردا دەبوو تۆ زانای فیزیا بوویتایە. هەروەها سوپاسی تیمەکەمان ، ئەلزوکێرمەن و سوزان گینزبێرگ(Al Zuckerman and Susan Ginsburg) بۆ یارمەتییەکانیان دەکەین، هاوکات هاندانەکانیان بەرز دەنرخێنین. ئەگەر دوو پەیام بوونی هەبێت ئەوان بەبەردەوامیی دەیاندایێ، " پێش هەمووشتێ، کاتی تەواو بوونی کتێبەکەیە" هەروەها "نیگەران مەبە دەربارەی کەی تەواوی دەکەی تۆ سەرئەنجام هەر پێی دەگەی" . ئەوان بە ئەندازەی پێویست دانا بوون بۆ ئەوەی بزانن کەی کاتی وتنی شتەکانە.

هەروەها لە کۆتاییدا سوپاسمان بۆ یاریدەدەری تایبەتیی ستیڤن ، جودیز کرۆوسدێڵ (Judith Croasdell) کە لە کاری کۆمپیوتەرییدا یارمەتییدەر بوو، هەروەها سام بلاکبێرن(Sam Blackburn) و یوان گۆدوین (joan Godwin) ئەمان بەس لەباری مۆراڵییەوە نا، بەڵکو بە کردەوە یارمەتییدەرمان بوون، هاوکات لەباری تەکنیکییشەوە یارمەتییدرمان بوون. بێ ئەوان ئەم کتێبە نەدەنووسرا، وێڕای هەموو شتێک ئەوان دەیانزانی باشترین مەیخانە بۆ حەوانەوە لە کوێ پەیدا دەبێ.

دەربارەی دانەرەکان

ستیڤن هۆوکینگ لە زانکۆی کامبریج بۆ ماوەی سیی 30 ساڵ پرۆفیسەری لوکاسیی Lucacian[32] ماتماتیک بوو، وەرگری چەندین خەڵات و ڕێزلێنان بووە، بەم دواییەش، مەدالیای سەرۆکایەتیی بۆ سەربەستیی وەرگرت. کتێبەکانی بۆ خوێنەری گشت بوارەکانە، لەوانە بابەتە کلاسیکییەکان، کورتە مێژوویەکی کات (A brief History of Time)، کۆمەڵە وتارێکی کۆکراوە سەبارەت بە کونە رەشەکان و بێچووە گەردوونەکان(Baby Universes)، گەردوون لە توێکڵداو کورتیلە مێژوویەکی کات(A briefer History of Time).

لیۆنارد ملۆدینۆ فیزیاییەکە لە کاڵتێچ (Caltech) ، باشترین و پڕفرۆشترین دانەرە بۆ کتێبی (پیاسەی سەرخۆش: چۆن هەڕەمەکییەکان ژیانمان بەڕێوە دەبەن)، پەنجەرەی یوقلیدیی، چیرۆکی ئەندازەیی لە هێڵە تەریبەکانەوە بۆ زەبەنگە-بۆشایی(Hyperspace)[33]، کۆلکە زێڕێنەی فەینمان: گەڕان بەدوای جوانیی لە فیزیاو لەژیاندا، لەگەڵ کتێبی کورتیلە مێژوویەکی کات(A Briefer History of Time). هەروەها بۆ زنجیرە فەزاییە تەلەڤزیۆنییەکانی (گەشتی ئەستێرە: نەوەی داهاتوو)ی دەنووسی. لە باشووری پاسادێنا(Pasadena)ی کالیفۆرنیا دەژی.

---

[32]- هەڵگری ئەم پۆستە واتە Lucasian Chair of Mathematics، پێی دەگوترێ پرۆفیسەری لوکاسیی، ئەم پۆستە پرێستیژترین prestigious پۆستی ئەکادیمییە لەهەموو جیهاندا، ساڵی 1663 لەلایەن هێنری لوکاس Henry Lucas ەوە دانراوە، کە خۆی ئەندامێکی زانکۆی کامبریج بوو لە پارلەمانی بریتانیا، لوکاسیی بۆ ناوی لوکاس دەگەڕێتەوە. سەردەمێک ئیسحاق نیوتن ئەم پۆستەی هەبووە و لە سێپتێمبەری 2009 ەوە دوای ئەوەی ستیڤن هۆوکینگ وازی هێنا، ئەم پۆستە دراوە بە فیزیاویی تیۆرییست میکائیل گرین (مایکڵ گرین-Michael Green)، یەکێکە لە رائیدەکانی تیۆریی ڕێسمان.

[33] Hyperspace بەو بۆشاییانە دەگوترێ کە چوار یان زیاتر دووراییان هەیە. هایپەر لێرەدا بەواتای فرە، یان زەبەنگ دێت، ئێمە زەبەنگە بۆشاییمان بەکارهێناوە.

بەرگی دواوەی کتێبەکە

یەکەمین شاکاری سەرەکییە لە ماوەی دەیەیەکدا، لەلایەن مەزنترین بیرمەندانی جیهانەوە نووسراوە.

کەی و چۆن گەردوون دەستی پێکرد؟ بۆچیی ئێمە لێرەین،بۆچیی هەندێک شت لە جیاتی هیچ بوونیان هەیە؟ سروشتی حەقیقەت چییە؟ بۆچیی یاساکانی سروشت، زۆر بەچاکیی رێکخراون کە رێگە بە بوونی بوونەوەرەکانی لەچەشنی ئێمە دەدەن؟ سەرئەنجام دەرکەوتەی 'دیزایینی مەزن' ی گەردوونەکەمان، ئایا بەڵگەی خێرخوازێکی ئافرێنەرە کە شتەکانی لەجوڵەدا داناوە؟ یان زانست روونکردنەوەی تری هەیە.

ریشەییترین کۆمەڵە پرسیارێکن لە ناو جەرگەی فەلسەفەوە دەربارەی رەچەڵەکی گەردوون و خودی ژیان کرابێتن. بەڵام هەنووکە کۆمەڵە پرسیارێکی مامناوەندیین، کاتێ زانایان و فەیلەسووفان و خوداناسەکان، هاوڕا نەبن، لێرەدا بەیەکتری دەگەن. لە دیزایینی مەزندا، نوێترین بیرکردنەوەی زانستیی دەربارەی نهێنییەکانی گەردوون، بەزمانێکی زۆر دانایانە و ساکارانە دارێژراوە.

دیزایینی مەزن، دوا بیرکردنەوەکان دەربارەی مۆدێلی ریالیزمی وابەستە روون دەکاتەوە(ئەو ئایدیایەی پێیوایە، تەنیا یەک ڤێرژنی حەقیقەت بوونی نییە)، هەروەها دەربارەی چەمکی فرە گەردوونیی، شوێنێک چەندین گەردوونی جیاوازی تێدایە. هەروەها ئایدیای نوێی تێدایە سەبارەت بە تیۆریی بان-بن ی گەردوونیی (ئەو ئایدیایەی پێیوایە گەردوون یەک مێژووی بەتەنیا نییە، بەڵکو هەموو ئەگەرێک بۆ مێژووە جیاوازەکان بوونیان هەیە). هەروەها قەبڵاندنی زۆر سەرنجڕاکێش دەربارەی ئێم تیۆریی لەخۆ دەگرێ و ئەوەش بەر باس دەدات، ئایا ئێم تیۆریی ئەو بیردۆزە یەکخراوەیە،ئاینشتاین تەواوی ژیانی بەدوایدا دەگەڕا؟

ئەم کتێبە، روون و رەوانە، وێڕای ئەوەی دڵ دادەخورپێنێ، بەواڵایی رێنماییمان دەکات بۆ دۆزینەوەی ئەو شتانەی کە هەرچیی تێگەیشتنێکیمان تا هەنووکە هەیە، سەر بەرەوخودار هەڵدەگێڕێتەوە. هەرِشە لە سیستمی فیکریمان دەکات، کە زۆر لەلامان شیرینە. بەڵێ هیچ کتێبێ ناتوانێ وەک دیزایینی مەزن بکات، کتێبێکە زانیارییت پێدەبەخشێ، لەهەمان کاتیشدا دەتورووژێنێ.

" ئەو دەتوانێ ئاڵۆزییەکانی فیزیای گەردوونناسیی واڵا بکاتەوەو بیکاتە تێکەڵەیەک لە سادەکاریی و بلیمەتیی................ ئەو خاوەنی مێشکێکە کە توانایەکی لەڕادەبەدەری هەیە" .